

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Біолого-технологічний факультет

Кафедра генетики, розведення та селекції тварин

РОЗВЕДЕННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ РИБ

**конспект лекцій для студентів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти спеціальності 207 “Водні біоресурси та
аквакультура”**

Біла Церква – 2022

УДК 639.3.03

Рекомендовано до друку
методичною комісією
БНАУ(Протокол № 3 від
28.11.2022 р.)

Укладач: Старостенко І.С., канд. с.-г. наук, доцент

Розведення та селекція риб: конспект лекцій для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»/І.С. Старостенко. – Біла Церква: БНАУ, 2022. – 84 с.

Рецензент: Гриневич Н.Є., д-р вет. наук, професор, зав. кафедри іхтіології та зоології

© БНАУ, 2022

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Значення риби в житті людини.....	6
Використання закономірностей розвитку риби під час їх розведення.....	11
Вчення про породу. Породи коропа та форелі.....	19
Природне розведення риби. Розведення коропа.	29
Штучне розведення. Еколого-фізіологічний спосіб стимуляції дозрівання статевих продуктів у риби.....	34
Розведення рослиноїдних риби.....	37
Розведення осетрових, веслоноса та деяких нетрадиційних об'єктів рибництва України.....	41
Система селекції риби. Основні напрями і цілі.....	52
Організація селекційно-племінної справи у рибництві. Форми і методи селекційно-племінної роботи з рибами.....	57
Генетичні методи селекції риби.....	62
Форми племінної роботи в рибництві. Відбір та підбір.....	64
Бонітування та облік племінних риби.....	71
Методи розведення у рибництві.....	74
Промислова гібридизація в рибництві.....	77
Рекомендована література.....	82

ВСТУП

Конспект лекцій з дисципліни «Розведення та селекція риб» розроблений для студентів III курсу денної та заочної форми навчання екологічного факультету зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура».

В конспекті лекцій висвітлені основні теоретичні і практичні питання прийомів та методів селекції риб. А також особливостей селекційно-племінної роботи у рибництві, вивчення яких дасть змогу майбутнім спеціалістам набути необхідних знань із закономірностей розвитку і функцій організму риб, сучасних методів відтворення і вирощування основних об'єктів рибництва.

Згідно вимог освітньо-професійної програми «Водні біоресурси та аквакультура» здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

ЗК8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК 9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.

СК 11. Здатність оцінювати технології вирощування водних об'єктів, знаряддя лову та знаходити рішення, що відповідають поставленим цілям і наявним обмеженням.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмний результат навчання відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності «Водні біоресурси та аквакультура»	Результати навчання з дисципліни
<p>ПРН -5. Знати та розуміти основи рибництва: в розведенні та селекції риб, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.</p>	<p>РН 5.1. Знати організаційні основи, прогресивну систему розвитку рибництва в Україні та роль і місце в ній методів розведення риб та селекційно-племінної справи.</p> <p>РН 1.2. Знати біологічні особливості розмноження і розвитку риб у разі їх природного і штучного розведення.</p>
<p>ПРН-13. Знати та розуміти елементи розведення та селекції риб.</p>	<p>РН 13.1. Знати методику та вміти проводити селекційний відбір та добір батьківських форм, а також застосовувати різні види схрещування об'єктів рибництва.</p> <p>РН. 13.2. Знати основні напрями і цілі селекції та розведення, ріст, життєздатність і стійкість до захворювань, швидкість статевого дозрівання, харчову цінність риби. Породи і внутрішньопородні типи риб, структуру селекційно-племінних господарств, методи селекційно-племінної роботи, типи схрещування, промислової гібридизації, гетерозису, форми і методи відбору, порід і порідних груп</p>
<p>ПРН-16. Мати передові знання та навички в напрямку розведення та селекції риб.</p>	<p>РН 16.1. Вміти розводити риб за штучних умов заводським способом, формувати групи плідників, отримувати статеві продукти, осіменяти ікру, проводити її інкубацію, лікувально-профілактичні заходи, підрощування і облік личинок.</p> <p>РН 16.2. Знати правила проведення штучного розведення основних об'єктів коропових риб: коропа, товстолобів, амурів, відбору і вирощування їх ремонтних стад.</p> <p>РН 16.3. Знати технологію заготівлі і консервації гіпофізів, готувати гонадо-стимулювальні розчини, ін'єктувати самців і самок, штучно створювати екологічні умови для їх статевого дозрівання а також отримання ікри і молока.</p>

ЛЕКЦІЯ 1. Вступна лекція. Значення риби в житті людини.

ПЛАН:

1. Значення риби в житті людини
2. Поняття про розведення риб, завдання дисципліни
3. Історія рибництва і штучного риборозведення

Одним із давніх занять людини є полювання на диких тварин (мамонтів), рослини (золотий корінь – женьшень), рибу. Ще 300 тис. років до н. ери людина добувала рибу за допомогою простішого знаряддя.

Виникнення рибальства як особливої галузі господарської діяльності відбулося за 9 тис. до н.е. Для цього використовували спис, гачки із кісток тварин.

Отже, риба завжди відігравала значну роль у житті людства, бо це важливий вид білкового харчування. У білковому раціоні людини у різних державах риба становить 17-83%, у країнах Азії і Африки, Латинській Америці риба забезпечує основну частину білкового раціону. Японія – суші.

Частина світового вилову риби реалізується у свіжому вигляді, охолодженому, мороженому, солоному, сушеному, в'яленому.

Із розвитком промислу у відкритих морях все більше місце у харчуванні населення займає така відмінна морська риба, як тріска, камбала, морський окунь, зубатка, ставрида, сайра.

Цінність риби як продукту харчування у значній мірі визначається її хімічним складом. За складом основних поживних і біологічно-активних речовин, через високу засвоюваність, м'ясо риби можна віднести до дієтичного продукту.

М'ясо риби містить 18% легко перетравного білка, за його кількістю риби різних видів розрізняються дуже мало. Засвоюваність їх становить 96%. При нормальному харчуванні рибою можна задовольнити потреби організму у амінокислотах, у т.ч. і незамінних.

Значення жиру риби у харчуванні людиною полягає в тому, що він є основним постачальником енергії та носієм жиророзчинних вітамінів А, Д, Е. Вміст жиру у м'ясі риби залежить від її віку, виду, етапі, сезону лову і коливається у межах від 1 до 33%.

Засвоюваність жирів м'яса риб висока – 91%. Жир риби є собою суміш великої кількості гліцеридів, у складі яких є високомолекулярні насичені і ненасичені кислоти, які забезпечують ефективний ліпідний обмін, проникність капілярів, знижують вміст холестерину в крові та підтримують нормальний кров'яний тиск, це дозволяє віднести м'ясо риби до лікувально-профілактичних продуктів. М'ясо риби багате на мінеральні речовини – кількість яких досягає 3%.

Макроелементи – С_a, F, K, N_a, M_g, C_l, S_{сірка}.

Мікроелементи - F_e, M_g, мідь, кобальт, Z_n, йод, бром.

Морська риба містить більше мінеральних речовин, ніж прісноводна (відсутній йод і бром).

У м'ясі багато вітамінів – м'ясо риби за вмістом перевищує овочі, фрукти, м'ясо теплокровних тварин, у декілька разів. Водорозчинні – В₁ і В₂, В₆, В₁₂, фолієва кислота, нікотинова, пантотенова та ін. жиророзчинні – А, D₃, Е. У м'язовій тканині риб > 50 ферментів, які є біологічними каталізаторами, що прискорюють або уповільнюють біохімічний процес в організмі. Енергетична цінність 100 г м'яса риби – 300-350 кДж (щука, окунь, минтай) і 1000-1300 кДж (вугор, оселедець).

Іншим цінним харчовим продуктом риби - є ікра. Немає кращого, більш поживного і цінного харчового продукту ніж чорна ікра від осетрових і червона від лососевих.

Ікра містить значну кількість повноцінних білків, жиру, вітамінів. Особливо її пропонують людям, які потребують підсиленого харчування. За калорійністю ікра переважає м'ясо - 120 кал, молоко – 70 кал, а ікри – 280-270 кал. Ікра осетрових тим краще, чим крупніші і світліші зерна. Лососева червона – добріша чим дрібніша і колір світло-оранжевий. Яскраво-червоний колір нижчої якості.

Із риби виробляють кормову, технічну, медичну, харчову продукцію.

Харчові та медичні жири виробляють із печінки тріски, акул, скатів. Медичний жир запобігає захворюванню рахіту.

Ветеринарні жири вітамінізують і використовують для підкорми с.-г. тварин і птиці.

Технічні жири використовують у шкіряній промисловості для дублення шкір, і як мастило.

Важливе значення має забезпечення тваринництва (свинарства і птахівництва) кормовою рибною мукою. Кормова рибна мука містить 50-67% тваринного білку, мікроелементів, вітамінів В і Р.

Органічна речовина рибної муки перетравлюється на 85-90%. В ній міститься багато С_а – 30-120 г/кг, Р_{фосф.} – 50 мг/кг, йоду – 10-15 г/кг. У склад повноцінних раціонів свиней і птиці включають 3-5% рибної муки. Яйценосність птиці – збільшується.

Рибна промисловість забезпечує харчову промисловість китовим жиром для виробництва маргарину, частка його становить 20-15%.

Жир китів використовують при виробництві туалетного мила.

Із осетрових із підшлункової залози виробляють інсулін від сухарного діабету. Із плавального міхура луски, хрящів (голови) – клей, який використовують для освітлення деяких напоїв, у кондитерській промисловості – для виготовлення желе, мармеладів; у медицині – для виготовлення пластирів.

З шкіри риб виготовляють галантерейні вироби.

Під племінною роботою в ставковому рибництві розуміють комплекс організаційних і рибоводних заходів, спрямованих на поліпшення спадкових якостей і підвищення продуктивності ставкових риб. До цих заходів належать технічно правильне вирощування і зразкове утримання риби,

дотримання правильних методів підбору і відбору, забезпеченість її повноцінним харчуванням на всіх стадіях розвитку.

Перед початком племінної роботи важливо визначити, яку нову або поліпшену стару породу і з якими саме господарсько цінними якостями хочуть отримати, для яких географічних умов призначена виведена порода, що вона повинна відрізнятися від порід, наявних у господарствах даної зони. Кінцевою метою племінної роботи є виведення кращої породи або гібрида риб, розведення яких дасть можливість збільшити кількість і підвищити якість рибної продукції при більш економній оплаті корму, менших витратах праці та грошових коштів.

Історія розвитку штучного розведення риб.

Риборозведення було відоме з глибокої давнини. Здовго до нашої ери в країнах сходу, а потім і в Римській імперії існували найпростіші способи риборозведення, які зводилися до поліпшення умов розмноження риб у водоймищах. Пізніше вирощування риби стали проводити в обмежених прісноводних або солонувато-водних водоймищах – невеликих озерах, штучних водоймищах (водосховищах, ставках), різного роду лагунах.

В 1420 р. у Франції абат Римського монастиря Пеншон штучно розводив цінні види риб, у тому числі форель в садках, ставках, струмках та невеликих річках. Він влаштовував довгі вузькі дерев'яні ящики, дно яких було покрито шаром піску, бічні сторони зроблені з лозин верби або очерету. На дно ящика він поміщав «заздалегідь запліднену ікру» і ставив ящики під проточну воду (струмки, річки, канали). Вода вільно протікала через бічні стінки, ікра форелі розвивалася, викльовувались личинки. Це був великий науковий крок вперед.

Стефан Людвіг Якобі (1711-1784) в 1763 р., а потім в 1765 р. опублікував статті про своє відкриття штучного запліднення ікри форелі. Він спостерігав в природних умовах розмноження (нерест) форелі в струмках і відтворював це в штучних умовах. Для цієї мети він відціджував ікру форелі в посудину з водою, потім в ту ж посудину відціджував сперму в достатній кількості, щоб зробити воду каламутною. Такі ж досліди він проводив з іншими рибами. У всіх випадках ікра запліднювалася, і викльовувались личинки. Якобі своїм відкриттям довів, що запліднення ікри риб відбувається у воді. Спосіб, запропонований Якобі, в літературі рибовода отримав назву мокрого способу запліднення.

Відкриття Якобі було забуто, але знов це питання виникло у Франції в 40-х роках ХІХ століття. В 1842 р. Ремі і Жеєн в струмках Вогезських гір (Франція) повторили штучне запліднення форелі мокрим способом. Активну участь в розробці цього методу взяв французький ембріолог Жан Віктор Коста. Він удосконалив технологію інкубації ікри, створивши інкубаційний апарат.

В 1852 році в долині Рейну (Ельзас) був відкритий перший в Європі Гюнінгенський рибоводний завод, який був обладнаний інкубаційними апаратами, запропонованими Коста. Надалі в Західній Європі відкривається

декілька рибоводних заводів. Починається період розвитку рибництва, поповнюються природні запаси цінних промислових риб.

Основоположником штучного риборозведення в Російській імперії був Володимир Павлович Враський (1829-1862). Він провів перші дослідження по штучному заплідненню ікри плітки, але вони були невдалі. Подальші дослідження з багатьма рибами, у тому числі і з фореллю, показали, що прийнятий мокрий спосіб не дає добрих результатів, оскільки запліднює всього 10-20%.

В.П. Враський створив новий спосіб штучного запліднення ікри - сухий або російський спосіб.

В 1855 р. В.П. Враський заснував Нікольський рибоводний завод, який був першим в Росії.

Одночасно з В.П. Враським над проблемою розвитку рибництва в Росії працював П.І. Малишев, вивчаючи питання штучного розвитку цінних промислових риб, з метою заселення ними річок і озер Уралу.

В 1869 р. Ф.В. Овсянніков успішно провів ряд робіт по заплідненню і інкубації ікри стерляді на р. Волга.

Найбільшим ученим в області рибництва є Оскар Андрійович Грімм (1845-1921). Він в 1879 р. став керівником Нікольського заводу і організував при ньому іхтіологічну, гідробіологічну і гідрохімічну лабораторії, також йому належить ідея про використання торф'яних кар'єрів для рибництва.

В 1904-1906 рр, І.Н. Арнольд провів перші дослідження по штучному заплідненню ікри каспійських оселедців: чорноспинки і пузанка. Ним дано теоретично обгрунтоване застосування фосфорних добрив у водоймах.

В 1907 р. В.К. Солдатовим здійснені перші експерименти по розведенню далекосхідних лососів.

В 1909 р. І.В. Кучин вперше штучно запліднив і проінкубував ікру білориблиці. А.Н. Державін в 1914 р. розробив спосіб знеклеєння ікри осетрових риб за допомогою мула. Їм створений екологічний метод стимулювання дозрівання статевих продуктів у риб, закладені основи осетрівництва.

Найбільшим теоретиком рибництва був Н.Л. Гербицький. В 30-і роки він провів гістологічні дослідження на лящі, коропі, судаку та осетрових і обгрунтував механізм дії гіпофізів, заготовлених від різних видів риб на дозрівання плідників.

В 20-30-х роках ХХ в. розпочалося гідробудівництво на річках, виникало у нас і за кордоном питання про необхідність штучного риборозведення. В цей період Н.І. Кожин спільно з Г.С. Корзинкіним розробив комбінований метод вирощування молоді осетрових і створив ставковий метод розведення молоді сигових риб.

Розробкою багатьох теоретичних питань по рибництву, пов'язаних з біологічними особливостями риб, займалися такі вчені, як В.В. Васнецов, С.П. Крижановський, Г.О. Детлаф, А.С. Гінзбург, І.А. Бараннікова.

Творцем і організатором сільськогосподарського рибництва в нашій країні був Ф.Г. Мартишев. М.І. Ніколюкіним обгрунтовано розроблено використання в рибництві гібридів різних видів риб.

Великий внесок в розвиток ставового рибництва був внесений Ф.М. Суховерховим і В.М. Ільїним. Вони займалися розробкою питань по організації рибництва на рисових чеках, в заплавах озер, в колгоспах і радгоспах.

Роботи вчених Б.В. Верігіна, Д.С. Алієва, В.К. Виноградова сприяли розширенню масштабів розведення рослиноїдних риб.

Дослідження по екології розмноження і фізіології риб були проведені фахівцями ДержНІРГа.

І.А. Бараннікова провела дослідження по гістології і гонадотропній функції гіпофіза у осетрових різних внутрішньовидових біологічних груп.

Важливі дослідження по біології і біотехніці розведення прохідних коропових риб здійснював Г.Б. Берлянд. Успішні дослідження були проведені М.А. Летічевським, який розробив біотехніку розведення напівпрохідних риб в дельті Волги і біотехніку розведення білорибиці. Дослідження, проведені Д. Жуковським, Н.В. Європейцевим, Нусенбаумом, Т.І. Привольневим, А.В. Протасовим та ін. вченими і рибоводами-практиками, дозволили розробити технологію розведення і біотехніку вирощування молоді різних видів цінних промислових риб. Цінні дослідження були проведені А.І. Смірновим, А.Н. Канидьєвим по раціоналізації біотехнічного процесу розведення тихоокеанських лососів.

В даний час в нашій країні є широка мережа рибоводних заводів і НВГ. Ці підприємства розташовані в басейнах, Азовського, Чорного, Каспійського і далекосхідних морів.

До 90-х років було 170 заводів і господарств по штучному рибозавведенню. Вони випускали в природні водоймища 8-8,5 млрд. шт. молоді.

В даний час рибництво є могутнім джерелом поповнення рибних запасів на Азовському і Каспійському морях, а також морях Далекого Сходу і Північних морях Росії, веде до збільшення запасів і уловів в ставах і водосховищах.

Основні завдання, що стоять перед рибництвом в даний час:

1. Вдосконалення біотехніки штучного рибозавведення цінних промислових видів риб;
2. Забезпечення населення товарною продукцією таких риб як: форель, коропові, рослиноїдні, судак, щука, сом, осетрові та інші;
3. Збереження природного розмноження риб і підвищення ефективності процесу підросування;
4. Забезпечення нормальних умов для нагулу цінних риб і підтримка генофонду популяцій.

Питання для самоперевірки:

1. В чому полягає цінність риби, як продукту харчування?
2. Що є кінцевою метою племінної роботи?
3. Які українські вчені внесли значний внесок у селекційно-племінну справу у рибництві?

4. Основні завдання, що стоять перед рибництвом в даний час?

ЛЕКЦІЯ 2. Використання закономірностей розвитку риб під час їх розведення.

ПЛАН:

- 1. Індивідуальний розвиток**
- 2. Фактори, що впливають на ембріогенез**
- 3. Етапи ембріонального періоду розвитку коропа**

Створення тварин бажаного типу можливе лише тоді, коли враховуються закономірності їх індивідуального росту і розвитку.

Індивідуальний розвиток (онтогенез) починається з часу запліднення і утворення зиготи і продовжується протягом життя під впливом спадковості та умов зовнішнього середовища (кормів, води, клімату, ґрунтів, утримання).

Лише створивши для організму з певною спадковістю сприятливі умови навколишнього середовища, можна одержати тварину бажаного типу.

Індивідуальний розвиток тварин можна визначити як еволюційно створений процес кількісних та якісних змін у будові та функції організму, який відбувається від зачаття і до смерті при взаємодії спадковості і умов середовища.

Термін “онтогенез” ввів Е. Геккель (1866), походить від грецького “ontos” – суттєвий і “genesis” – розвиток. Праці Дарвіна, ембріологів Бера, Ковалевського, Мечнікова дали можливість німецьким вченим Мюллеру і Геккелю сформулювати біогенетичний закон, згідно з яким онтогенез є коротке повторення філогенезу.

Філогенез – (від грецького “phyle” - плем'я, рід, вид, genesis – розвиток) – історичний розвиток всіх органічних форм за період існування життя на землі.

Ч. Дарвін індивідуальний розвиток організму визначав як взаємозв'язок двох процесів: ріст і розвиток.

Ч. Дарвін розглядає співвідношення онтогенезу та філогенезу під кутом зору теорії добору, і визначає доцільність пристосованості організму до визначеного середовища.

Тому історія організму або еволюція – це історія його пристосованості до умов середовища.

Протягом 1837-1871 рр. Дарвін вперше в історії біології розробив вчення про зв'язок онтогенезу з філогенезом та співвідношення індивідуального та історичного розвитку у природі та еволюційний погляд на онтогенез.

Еволюція (від латинського “evolutio” – розгортання) – синонім розвитку.

Риб вивчали – Васнецов, Головінська, Гринжевський, Герман і Кірпічніков.

Таким чином, вчення про онтогенез має велику історію. Ця наука розвивається і тепер, бо вона визначає важливі господарсько-біологічні особливості тварин залежно від їх віку та різних факторів середовища.

Як для кожного організму, для риб характерні такі процеси, як ріст і розвиток.

Ріст за Васнецовим В.В. – накопичення його маси при постійній її зміні. Як прояв життєдіяльності організму, в основі якого лежить 3 різних процеси: ділення клітин, збільшення їх маси і об'єму і збільшення міжклітинних утворень.

І.І. Шмальгаузен (1935) визначає, що ріст живих організмів, полягає у збільшенні маси активних частин організму, при якому збільшується кількість вільної енергії.

Не можна вважати ростом збільшення маси тіла за рахунок всмоктування води організмом, відкладення резервних речовин, жиру.

Отже, ріст є результатом споживання їжі, її засвоєння і побудова із неї тіла організму (Васнецов В.В.). В процесі росту простежується єдність середовища і організму. Зовнішнє надходження і внутрішнє засвоєння.

В 1934 році Васнецовим було встановлено, що у деяких костистих риб, зокрема, у коропових, швидкість лінійного росту знижується на протязі життя не в зв'язку з пройденим часом, а в зв'язку із досягнутими розмірами. Чим швидше росте риба, тим швидше знижується швидкість і навпаки. Крім цього з'ясовано, що швидкість росту пов'язана із запасами їжі, формою захисту від ворогів, і як результат із динамікою чисельності виду і типом розмноження.

Малі розміри осіб дозволяють існувати багатьом чисельним популяціям риб (бички, анчоуси). Підвищення видання їх хижаками компенсується підвищеною відтворною здатністю.

Швидкий ріст і великі розміри забезпечують їм захист від ворогів, але це можливо при наявності високої кормової бази, що обмежує чисельність популяції.

Отже, ріст – це процес збільшення маси клітин організму, тканин і органів, їх лінійних і об'ємних розмірів, що відбувається за рахунок кількісних змін живого організму в результаті новоутворення.

Але ріст органів і тканин може бути нормальним і патологічним. До останнього відносять карликовий ріст, гігантизм, пухлинний ріст тканин, ожиріння. Це є результатом порушення обміну речовин та ендокринних залоз і негативного впливу зовнішніх і внутрішніх органів.

Розвиток – це якісні зміни, що відбуваються в організмі. Це диференціація, спеціалізація і інтеграція морфологічних, біохімічних та фізіологічних змін, які відбуваються відповідно до періодів і фаз онтогенезу. Характерним є диференціація і спеціалізація – це виникнення в процесі розвитку організму біохімічних, морфологічних і функціональних відмінностей між клітинами, тканинами і органами.

Процес диференціації найбільш інтенсивніший у зародку, але відбувається не одночасно для різних структурних утворень організму.

Спеціалізація – це ускладнення будови органів і тканин при виконанні певних функцій. Але диференціація і спеціалізація супроводжується об'єднанням і підпорядкуванням частин тіла. А це і є інтеграція – тобто, робота всіх органів і тканин як єдиного організму.

Апаратами інтеграції служать нервова, гормональна, судинна, дихальна, травнева системи. Протягом всього життя, починаючи від запліднення ми спостерігаємо за пристосуванням організму до умов зовнішнього середовища. Це адаптація, вона буває генотипова і фенотипова.

Генотипова - успадковується від батьків – генетично обумовлені (безумовні рефлексі, добовий ритм фізіологічних функцій). Фенотипові – умовні рефлексі, набуті протягом онтогенезу як спосіб індивідуального пристосування організму до конкретних умов зовнішнього середовища (тимчасове зменшення кількості їжі шляхом зниження темпів росту).

Отже, ріст і розвиток взаємопов'язані між собою. Зв'язок між ростом і розвитком – це зв'язок кількісних і якісних змін в онтогенезі. Для онтогенезу всіх видів тварин характерним є ряд загальних генетичних, біохімічних, морфологічних і фізіологічних закономірностей.

1. Генетичні: а) генетична обумовленість онтогенезу, постійність ознак і якостей живого організму; б) залежність формування фенотипу тварини від його генотипу; в) спадкова обумовленість швидкості росту, досягнення в оптимальних умовах середовища певних розмірів тіла тварин і подовженості його життя; г) спадкова основа організму може змінитися за рахунок мутацій.

2. Біохімічні закономірності: а) спрямованість всіх біохімічних процесів на взаємодію клітин, органів і тканин організму на створення єдиної системи; б) згасання з віком асиміляторних процесів, зменшення в органах і тканинах вмісту води і збільшення мінеральних речовин; в) зниження активності білків тіла і крові.

3. Морфологічні: а) зниження інтенсивності росту тварин з віком; б) залежність темпів росту організму від умов годівлі і утримання.

4. Фізіологічні: а) стадійний характер росту і розвитку; б) необхідність стадійних змін в організмі; в) в процесі старіння проявляються зміни в поведінці організму, зниженню його життєздатності і пристосованості до умов середовища.

Отже, якщо розглянути індивідуальний розвиток риб, то можна виділити 2 періоди: ембріональний і постембріональний.

Практично всі класичні праці пропонують розуміти під ембріогенезом – часовий інтервал від моменту запліднення ікри до переходу перед личинки або вільного ембріона на активне живлення, що свідчить про те, що ембріогенез завершений і особина досягла личинкової стадії розвитку. Тривалість ембріогенезу різних видів риб різна: у коропа – 3-4 доби, рослиноїдних – 4 доби, форелі – 34-35 діб при $t = 10^{\circ}C$, сигових – 220 діб.

Всі вони містять різну кількість етапів.

Постембріональний період поділяється на періоди:

1. Личинковий – від переходу живлення за рахунок зовнішнього корму і формування тимчасових личинкових органів, які не властиві дорослій рибі (це непарна плавникова складка, тимчасові дихальні органи і т.д.).

2. Мальковий – починається з часу зникнення личинкових органів і появи, які характерні для дорослого організму – черевневих плавців, дійсних внутрішніх зябер. Але такі органи, як бічна лінія може бути відсутня. З'являється луска.

3. Період статевого дозрівання – формування статевої системи. Статева зрілість настає у різних видів риб у різному віці. Коропи – 3-4 р. ♂, ♀ - 4-5 р.

4. Зрілості.

5. Старіння.

Під пост ембріогенезом (раннім) слід вважати період розвитку риби від початку активного живлення (личинка) до формування особини з усіма характерними ознаками, притаманними виду (мальок).

Отже, відрізок часу між личинкою і мальком може розглядатися в якості раннього постембріогенезу, що є частиною загального постембріогенезу охоплюючи часовий інтервал між личинкою і всією подальшою тривалістю життя.

Час проходження раннього ембріогенезу у риб з різним часом проходження нересту різних.

Можливість нормального протікання ембріогенезу і раннього постембріогенезу як у перед личинок, так і у личинок обумовлена наявністю достатньої кількості кисню, розчинного у воді і нормальним розвитком відповідних органів дихання. У вільних ембріонів і личинок різних груп риб різноманітна.

В процесі онтогенезу органи дихання риб зазнають суттєвих змін, що пов'язано із зміною в способі життя.

Період старості – статеві функції припиняються і ріст в довжину також.

Вчений Васнецов проводячи дослідження розробив теоретичні основи етапності розвитку риб, сформулювавши основні положення цієї теорії. Основною концепцією запропонованої теорії є те, що незалежно від виду, на протязі онтогенезу розвиток риб відбувається не тільки поступово і безперервно, але і переривчасто та стрибкоподібно.

Для кожного періоду характерна якісна специфіка. Так, в процесі ембріогенезу відбувається ендогенне живлення за рахунок поживних речовин жовткового мішку. В період від вільного ембріону до личинки – живлення змішане (ендогенно-екзогенно) і тільки після повного розсмоктування жовткового мішку відбувається перехід на зовнішнє живлення.

Для личинкового переходу життя риб характерна наявність специфічних личинкових органів, які пізніше зникають. З настанням малькового періоду цей процес завершується, личинкові органи зникають і з'являються нові, які роблять малька копією дорослої риби даного виду.

На протязі кожного періоду відбувається ряд послідовних етапів, з яких він складається. Етап складається із стадій розвитку.

Під періодом розвитку розуміють групу послідовних етапів, об'єднаних однаковою якісною специфікою. Кожний період розвитку характеризується пристосувальною специфікою співвідношення білкового росту та накопичення жиру.

Етап – це такий відрізок розвитку риби, коли не відбувається крупних якісних змін, організм росте, відбуваються поступові кількісні зміни, але не здійснюється характер ведучих відносин із навколишнім середовищем.

Отже, теорія етапності розвитку риб передбачає в процесі онтогенезу чергування повільного, поступового росту (кількісні зміни) і перервних стрибкоподібних (якісних змін).

Стрімкі зміни відбуваються на протязі декількох годин, а то і хвилин. Стрибкоподібні (якісні) зміни в процесі розвитку відбуваються досить рідко, між ними проходить послідовний ріст і повільні кількісні зміни.

Етапи мають послідовний характер, вони носять певні риси і особливості будови організму, вони ставлять конкретні умови до середовища. Відсутність цих умов може призвести до зупинки розвитку на певному етапі і навіть загибелі.

Розглядаючи теорію етапності розвитку риб ми бачимо, що для онтогенезу характерна як поступова так і переривчаста динаміка, яка в свою чергу розподіляється на ряд послідовних етапів, на протязі яких відбувається збільшення маси і лінійних розмірів, що супроводжуються повільними, поступовими змінами.

Фактори, що впливають на ембріогенез

Всі ланки розведення риб дуже важливі і взаємопов'язані між собою, послідовні і взаємозалежні. Але порушення умов ембріогенезу веде при штучному розведенню до найбільших втрат.

Після запліднення ікринки і утворення зиготи починається процес розвитку ембріона. Тривалість ембріогенезу у риб варіює від десятків годин до декількох місяців, що визначається видовими специфічними особливостями різних груп. Тривалість його може змінюватись навіть у межах 1 виду і залежить від багатьох факторів. Найбільш впливовими із них є: t° води.

Встановлено, що на тривалість ембріонального розвитку впливає t° води у межах норми, але при цьому число градусо-днів характеризується майже постійними величинами. $T^{\circ}C - 2 \times$ тривалість ембріогенезу, діб $205 = 410$ градусо-діб.

Отже, змінюючи t° води в процесі ембріогенезу, можна впливати на тривалість ембріогенезу. Але необхідно враховувати той факт, що кожний вид риб характеризується певним діапазоном нерестових t° у вузьких або широких межах. Не можна забувати, що існують оптимальні нерестові температури. У деяких видів риб ікринки розвиваються при мінусових t° . Зміна тривалості інкубаційного періоду при коливанні t° на 1° при низьких t набагато значніша ніж при високих.

Наступним фактором є світло. В ряді випадків збільшення освітленості справляє стимулюючий вплив, прискорюючи розвиток ікри. Так, ікра камбали в тіні при однакових t , розвивається на 1,5-2 доби довше, ніж на світлі. Прискорення розвитку ікри на світлі і вповільнення в темряві відмічено у севрюги.

Протилежно реагує на світло ікра риб, ембріогенез яких в природних умовах проходить в темряві. Так, форель відкладає ікру в ґрунті, в місцях, які недоступні для сонячних променів. При освітленні спостерігається збільшення інкубаційного періоду на 4-5 діб. Інтенсивне освітлення ікри і вільних ембріонів у лососів приводить до порушення нормального обміну речовин і загибелі їх. Тому личинки ховаються від світла.

Зміна мінералізації води, зокрема, її збільшення веде до збільшення кількості хребців у хвостовому відділу, що можна розглядати в якості специфічної реакції пристосувального характеру, обумовленого змінами щільності води. При підвищенні t води і зниженні її мінералізації відбувається зменшення кількості сегментів в хвостовому відділу, а отже, кількість хребців у дорослих особин зменшується. Це характерне для ряду видів оселедців, лососів.

У риб, які живуть у водоймищах, що пересихають, або які відкладають ікру у припливно-відпливній зоні під час обсихання ікри може зупинитися (до 3-х міс.), а після контакту з водою відновитися.

Наступний фактор – це збагачення води киснем. У ембріонів і личинок риб до розвитку зябер засвоєння кисню здійснюється через систему кровоносних судин на жовтковому мішку і плавниковій складці.

При цьому відмічено, що при сприятливому кисневому режимі у ембріонів і личинках кровоносна дихальна система розвинута слабше, а при пониженні вмісту кисню у воді спостерігається більш сильний розвиток капілярної сітки, що сприяє забезпеченню організму киснем.

В процесі подальшого розвитку, що супроводжується розсмоктуванням жовткового мішку скорочується і дихальна кровоносна сітка, але це компенсується за рахунок збільшення кровоносної сітки в плавникових складках.

Личинки дводишних риб до розвитку органів дихання, властивих дорослим особинам, мають личинкові (зовнішні) зябра. Зустрічаються і несправжні зябра. В якості ембріонального органу дихання виступають анальні відростки, що характеризуються добрим розвитком кровоносних судин.

Необхідно відмітити зв'язок розвитку органів дихання із місцем нересту. Личинкові органи дихання фітофілів досить досконалі і представлені сіткою кровоносних судин не тільки на жовтковому мішку, але і в плавникових зябрах і зябрових кришках.

Передличинки фітофільних риб, ікра яких прикріплена на рослинах мають “цементний” орган, який дозволяє їм фіксуватись на субстраті і утримуватись в поверхневих шарах води. Для остракофілів, зокрема, гірчака

утворюється спеціальний виріст жовткового мішка, якими перед личинка утримується в зябрових пелюстках молюска.

У псамофілів утримування здійснюється за рахунок збільшення грудних плавців, а в деяких піскарів утворюються присоски.

Деякі особливості ембріогенезу і раннього постембріогенезу пов'язані з живо народженням.

Так, морська бельдюга характеризується живонародженням. У циматогастера внутрішньоутробний період дуже тривалий, самці народжуються статевозрілими. Живлення відбувається за рахунок відмираючих овоцитів, ембріонів і сперми. Всмоктування здійснюється через поверхню жовткового міхура, а дихання – через розвинуті промені плавників.

Ембріональний розвиток коропа

Короп є типовим фітофілом і відкладає ікру на рослинність у стоячій або слабо текучій воді при t води від 17°C і вище. Ікра, як правило, жовтого кольору, але зустрічається із зеленуватим відтінком і безбарвна. Середній діаметр ікринок – 1,5-1,8 мм. За кількістю цитоплазми займає одне із перших місць серед ікри риб сімейства коропових. Діаметр жовткового міхура в середньому 1,2 мм. Оболонка ікринок клейка.

Тривалість розвитку ікри коропа до виходу із оболонок вільних ембріонів або перед личинок залежить в одну чергу від температури. Так, для розвитку ікри до викльову необхідно 60-80 градуса годин.

Етапи ембріонального періоду розвитку коропа

1 етап. У незаплідненій ікринці оболонка щільно прилягає до жовтка. Початком першого етапу є утворення зиготи. Етап триває до початку дробіння. Через декілька хвилин після запліднення в ікрі, що знаходиться у воді, відбуваються зміни, пов'язані з проникненням води в ікринку.

На 2 етапі – відбувається дробіння бластодиска від 2 бластомерів до бластули, збільшується кількість клітин і зменшуються їх розміри. Через 3 години після запліднення настає стадія дробіння, з'являється перша бороздка, яка поділяє бластодиск на 2 клітини – бластомери, потім 4,8 бластомерів.

Через 6 годин настає стадія морули крупних клітин. Клітини бластодиску все більше дробляться. Настає стадія морули дрібних клітин. Між бластодиском і жовтком виникає невелика порожнина або бластоцель і настає стадія бластули. Бластула – це своєрідне утворення – бластодерма, яка розміщена на анімальному полюсі жовтка.

На 3 етапі відбувається обростання жовтка бластодермою, гастрюляція і формування зародка. Гастрюляція починається з обростання жовтка багат шаровою бластодермою. Через 8-9 годин половина жовтка охоплюється бластодермою. З'являється зародковий валик. На тілі зародка помітний розширений головний відділ. Жовткова пробка замикається. Гастрюляція завершується повним обростанням бластодермою всього жовтка. Під час гастрюляції утворюється три зародкових пелюстки: ектодерма,

мезодерма і ентодерма. Гастрюляція завжди супроводжується підвищеною загибеллю ікри. Тому облік ікри доцільно проводити після цієї стадії.

На 4 етапі – відбувається диференціація головної і тулубної частин зародка. Через 17-20 годин після запліднення ікри тіло зародка охоплює біля 3/5 окружності жовтка. Починається сегментація тіла. В тулубі утворюються перші 2-3 соміти. Через 22-24 години формуються очні пухирці і продовжується сегментація тіла. Через 24-28 годин за очними пухирцями в районі продовгуватого мозку з'являються слухові плакоти. Кількість сомітів досягає 9-11. Очні бокали (зачатки очей) здобувають щілевидні заглибини.

На 5 етапі - відособлюється хвостовий відділ, і зародок починає рухатись. В результаті відособлення хвостового відділу і росту в довжину зачатка кишкової трубки жовток набуває грушовидної форми. Через 35-45 годин в оці чітко видно кристалик. Кількість сомітів більше 20. Ембріон здійснює слабкі рухи. У віці трохи більше 2 діб відбувається сегментація хвостового відділу. Сегментація тіла майже закінчена.

В очах з'являється чорний пігмент. Розрізняються відділи головного мозку. Зміни відбуваються в обміні речовин. АТФ збільшується до вихідної форми, вміст білка і небілкового азоту залишається як при гастрюляції.

На 6 етапі – у 2,5 доби у ембріона з'являються формені елементи в крові. Кількість сегментів в тулубі – 24, в хвостовому відділі – 16. Очі пігментовані. Сформувався шкіряна зяброва кришка. Голова пригнута до жовтка. На рилі перед очима з'являються нюхові ямки, а знизу ротова лійка. Позаду очей утворюються 4 зяброві плакоти. Виділяються грудні плавнички. Ембріон активно вертиться в оболонці.

Ця стадія зародку найбільш підходить для транспортування, де можлива певна терморегуляція (ізотермічні ящики) – охолодження, що сприяє уповільненню розвитку ембріона.

На 7 етапі – ембріон вилуплюється з оболонки. Це останній етап ембріонального періоду розвитку. Через 3 доби інкубації ікри за t 19-22 °С починається викльов ембріонів. Ембріони, що виклюнулись, передличинки мають відносно слабо пігментовані очі і тіло. Пігментні клітини розміщені на голові і вздовж хорди. Жовтковий мішок великий, грушоподібної форми, сильно пігментований. Вільний ембріон має суцільну плавникову складку, розширену в хвостовій частині. Голова випрямлена і відділена від хвоста, грудні плавці маленькі. Рот нерухомий у формі ямки. Кишечник має вигляд прямої здавленої трубки без просвіту. Довжина від рила до кінця хорди – 4-5 мм.

В ранньому періоді з моменту вилуплення із оболонки короп проходить 9 етапів розвитку, які Васнецов позначив літерами: А, В, С₁, С₂, Д₁, Д₂, Е, F, G.

Етап А – перед личинка відноситься до ембріонального періоду розвитку.

Етапи В, С₁, С₂, Д₁, Д₂, Е – характеризують личинковий.

F, G – мальковий період.

В рибницькій практиці строки пересадки молоді в малькові або вирощувальні стави визначаються не віком, а етапом розвитку. Зарибнення малькових або вирощувальних ставів рекомендується здійснювати личинками на етапі змішаного живлення.

При цьому тривалість підросування в малькових ставах визначається часом, необхідним для завершення личинкового періоду розвитку і досягненні стадії малька.

Тривалість кожного (періоду) етапу залежить від за t° води, забезпеченості кормом, хімічного режиму.

Знання особливостей ембріогенезу і раннього постембріогенезу коропа дозволяє свідомо займатись його штучним відтворенням у ставових умовах.

Питання для самоперевірки:

1. Що таке онтогенез?
2. Назвіть етапи ембріонального періоду розвитку коропа.
3. Які фактори впливають на ембріогенез риб?

ЛЕКЦІЯ 3. Вчення про породу

ПЛАН:

- 1. Вчення про породу, фактори породоутворення.**
- 2. Породи коропа**
- 3. Породи форелі**

В процесі одомашнення вид диференціюється на окремі різновиди, звані породами. За прийнятим в зоотехнії поняттям порода - це досить численна група сільськогосподарських тварин одного виду, спільного походження, що склалася під впливом спрямованої діяльності людини в конкретних умовах і характеризується певними фізіологічними та морфологічними властивостями, які стійко передаються у спадок.

Таке визначення породи в принципі застосовне і до риб, хоча у відповідності зі сформованими в рибництві уявленнями порода риб не обов'язково повинна бути однорідна і може складатися з декількох груп різного походження, які паралельно селекціонуються і називаються відводками. Порода та її складові структурні одиниці являють собою ізольовані популяції з відносно стійкою генетичною структурою. Кожна порода індивідуальна в тому сенсі, що вона створюється для певної технології розведення та вирощування. Немає і не може бути універсальних порід, однаково продуктивних за будь-яких умов. За прийнятими у зоотехнії вимогами порода повинна включати не менше двох структурних одиниць. Для риб це можуть бути відводки, лінії та внутріпородні типи. З метою забезпечення збереженості породи та її структурних категорій вони повинні бути розміщені, як мінімум, у двох господарствах.

Чисельність породи повинна забезпечувати її генетичну стабільність при відтворенні. При одержанні потомства на плем'я необхідно використати не менше 25 пар неспоріднених плідників, щоб коефіцієнт інбридингу не перевищував рівень, який вимагається для аутбредних популяцій (до 1 %). Дотримання цієї вимоги не являє великої складності, тому що племінні стада риб зазвичай нараховують сотні плідників. Разом з тим, важлива не просто чисельність всього маточного стада, а тієї його частини, яка бере участь у відтворенні, тобто використовується для одержання племінного потомства. У зв'язку із високою плодючістю риб з цією метою зазвичай використовують лише обмежену частину стада (іноді одиниці плідників), що навіть за досить великої чисельності породи може зумовлювати її втрату через генетичний дрейф.

Вимоги до чисельності породи визначаються також, виходячи із практичних міркувань: поголів'я плідників повинно виключати можливість випадкової її втрати та забезпечувати необхідні об'єми виробництва продукції. Зазвичай вважають, що чисельність породи, яку заявляють на апробацію, повинна мати не менше 500–600 пар, внутріпородного типу – 300 пар. Для видів, які вимагають великих затрат при вирощуванні племінного матеріалу, наприклад осетрових, вимоги до чисельності можуть бути менш жорсткими: для визнання породи, очевидно, достатньо 150–200 пар плідників.

Як зазначалося вище, використання високопродуктивних добре відселекціонованих порід в умовах примітивної технології, як це часто буває в рибництві, не може дати доброго результату. Це положення необхідно враховувати при підборі породного матеріалу для розведення. Важливою характеристикою породи є її чисельність. Велика чисельність породи необхідна для запобігання інбридингу і підтримки оптимального рівня генетичної мінливості розведення стад. Породи мають, як правило, досить широкий ареал, усередині якого можуть істотно варіювати екологічні умови, особливості технології вирощування і т. п. Тому порода повинна бути достатньо пластичною, що забезпечується формуванням внутрішньопородної структури.

Розчленування породи на субпопуляції (внутрішньопородні й екологічні типи, відводки, лінії) дозволяє спеціалізувати напрями селекції, зберігаючи достатню гетерогенність породи в цілому.

Внутрішньопородні типи – це внутрішньопородні групи, що мають основні ознаки породи, але відрізняються один від одного за деякими господарсько-цінними ознаками та біологічними особливостями.

Розчленування на внутрішньопородні типи може здійснюватися з самого початку селекційної роботи або після створення породи. В останньому випадку в якості вихідного матеріалу для породних типів поряд з племінним матеріалом самої породи можуть залучатись інші породи або породні групи.

Зональний (екологічний) тип передбачає екологічне розчленування породи. Зональні типи однієї і тієї ж породи (або одного і того ж

внутрішньопородного типу) мають спільне походження і відрізняються один від одного в основному пристосованістю до специфічних умов конкретних зон.

Прикладом такого диференціювання породи може служити диференціювання українських порід коропа на антонінські, білоцерківські, донецькі та інші екологічні типи. В ході селекції внутрішньо породних і зональних типів посилюється дивергенція таких внутрішньо породних популяцій, а на певному етапі вони можуть бути визнані самостійними породними групами, а потім і породами.

Відводками у рибництві називають генетично відокремлені племінні групи всередині породи. На початковому етапі селекції як вихідний матеріал для відводок використовують існуючі породи, породні групи або безпородні (найчастіше аборигенні) популяції, а також їх помісі. Надалі кожен відводку відтворюють окремо і підтримують "в чистоті". В ході селекції іноді застосовують схрещування відводок між собою або з якими-небудь іншими групами "зі сторони". Отримані нові племінні групи також називають відводками. Зазвичай закладають кілька внутрішньо породних відводок; надалі їх число скорочують, вибираючи найбільш перспективні, до кінця селекції зберігають не більше трьох-чотирьох відводок. Внутрішньо породні відводки можуть відрізнятися одна від одної за комплексом морфологічних ознак, лускатого покриву, забарвленням, екстер'єрними показниками і т. п. Однак у зв'язку із загальним напрямом селекції та подібними умовами вирощування відселекціоновані відводки зазвичай подібні за найважливішими господарсько-цінними властивостями, характерними для породи в цілому або для певного внутрішньо породного типу.

Внаслідок репродуктивної ізоляції відводки можуть істотно відрізнятися один від одного за генетичною структурою і завдяки цьому відбувається ефект гетерозису при схрещуванні один з одним.

Лінією в рибництві звичайно називають групу риб, які мають спільне походження і характеризуються порівняно високим ступенем інбридингу (інбредні лінії). Родоначальниками лінії можуть бути одна або декілька пар плідників. В останньому випадку число плідників, які підбираються для відтворення, має бути невелике (п'ять-шість пар), що дозволяє досягати необхідного ступеня інбридингу за відносно невелике число поколінь. Іноді лініями називають також групи риб, створювані на основі подальшого розчленування племінних відводок. У цьому випадку лінія означає найбільш дрібну внутрішньо породну структурну одиницю. Так, наприклад, на базі однієї й тієї ж відводки можуть закладатися лінії, що розрізняються за лускатим покривом, забарвленням і т.п. Іноді закладають лінії із застосуванням будь-яких спеціальних методів, наприклад, за допомогою індукованого мутагенезу (мутагенні лінії) та індукованого гіногенезу (гіногенетичні лінії).

Сім'єю в рибництві називають потомство пари або одного гнізда (одна самка й два самці) плідників. У разі парних схрещувань всі особини в потомстві є братами і сестрами (сібси). Іноді сім'ю отримують від

схрещування особини однієї статі (самки або самця) з декількома особинами протилежної статі. У цьому випадку сім'я представлена сібсами і півсібсами.

Українські породи коропа.

Вихідним матеріалом для створення селекції українських порід коропа послужило місцеве стадо антонінського госприбозаповідника. В подальшому були використані коропа з інших рибгоспів України. Селекційні роботи з українськими породами коропів почали проводитися українським науково-дослідним інститутом у 1930 р. під керівництвом А.І. Куземи. Основним методом селекції українських коропів був масовий відбір з високою інтенсивністю на молодших вікових групах риб. На плем'я зберігали, як правило, не більше 3% цьоголіток. Відбір проводили також на дволіток (25%), трьохлітки (50%) і при перекладі в стадо плідників (25%). Найважливішими ознаками при відборі служили маса тіла і "міцність" конституції.

На плем'я відбирали більш великих риб з лускатим покривом, відповідним прийнятому стандарту, красивою високою спинною формою тіла, відсутністю яких-небудь дефектів і ознак захворювань. При відборі самок особливу увагу звертали на вираженість вторинних статевих ознак (форму черевця). Селекцію українських коропів спочатку вели у двох різних напрямках. Лускаті коропа призначалися для екстенсивного вигульних рибництва в не спускних водоймах і великих руслових ставках. Основним напрямком селекції було розвиток пошукової здатності у риб. Тому вирощування племінних риб прагнули проводити в основному на природній їжі при одноразовій щільності посадки. Підгодовування риб концентрованими кормами допускалося лише в окремі періоди при виснаженні природної кормової бази.

Селекцію рамчатого коропа вели в напрямку більш ефективного використання штучних кормів при ущільненій (триразовій) щільності посадки. Надалі в міру розвитку інтенсифікації ставкового рибництва напрями селекції лускатого і рамчатого коропів зблизилися, що призвело в кінцевому підсумку до зменшення відмінностей між цими двома групами; пізніше обидві групи українського коропа стали вирощувати на кормових сумішах при дво-триразовій щільності посадки.

Селекцію українських порід коропа здійснювали в основному по закритому типу із застосуванням внутрішньо породного схрещування досить великого числа риб (20-30 плідників). Залучення плідників з інших (кращих) аборигенних стад рибгоспів України допускали лише у виняткових випадках з метою збільшення генетичної гетерогенності селекційного матеріалу. На завершальному етапі на додаток до інтенсивного масового відбору проводили (в невеликому обсязі) оцінку плідників за якістю нащадків і сімейний відбір. У 1954-1956 рр.. українські лускаті і рамчаті коропа були визнані першими вітчизняними породами коропа.

Український лускатий короп має суцільний лускатий покрив, утворений правильними рядами луски (як у сазана). У порівнянні з рамчатим

лускатий короп володіє більш високою пошуковою здатністю і повніше використовує природну їжу. У зв'язку з цим лускатий короп спочатку був рекомендований для умов екстенсивного рибництва. Однак вирощування лускатого українського коропа давало добрі результати і при інтенсивних умовах, завдяки чому він отримав широке розповсюдження. У порівнянні з аборигенними галицькими коропами лускаті коропи мають переваги за темпом росту (на 17%), виходу дволіток (на 24%) і ефективності використання природної кормової бази (на 46%). При вирощуванні в сприятливих умовах середня маса українських лускатих коропів може бути до 3 кг (у трьохлітки).

Український рамчатий короп по особливостям лускатого покриву відноситься до мало лускатого типу розкиданого коропа (генотип ssnp). Назва рамчатий він отримав завдяки характерному розташуванню великих дзеркальних лусок на тілі: останні облямовують тулуб уздовж спини, навколо зябрової кришки, по кілю черевця і на хвостовому стеблі, утворюючи як би рамку. Групи лусочок розташовані також у основи парних плавців. Бічна частина тіла, як правило, повністю вільна від луски, іноді зустрічаються окремі редуковані лусочки. Характер лускатого покриву стійко передається у спадок.

Вищеплення в потомстві нетипових особин (з різними варіаціями розкиданого типу) не перевищує 7%, причому такі риби звичайно дещо відстають за ростом. Український рамчатий короп, як і лускатий, відрізняється високим темпом росту і красивою високоспинною формою тіла. У дослідях дволіток українського рамчатого коропа при п'ятикратній щільності посадки проявили перевагу перед галицьким коропом за темпом росту на 15%, по виживаності в нагульних ставках - на 11%, по виходу рибпродукції з 1 га площі нагульних ставків - на 25% і витратам корму на одиницю приросту - на 21%. При сприятливих умовах самки українських лускатих і рамчатих коропів дозрівають в чотирьох-іноді трьохрічному, а самці - в трьох-або дворічному віці. Обидві породи українських коропів володіють високою плодовитістю. У передових господарствах від одного гнізда плідників 88 одержують при природному нересті від 200 до 500 тис. трьох-і п'ятиденних личинок. Українські породи коропа включають кілька внутріпорідних типів: антоніно-зозуленецький, несвіцький, любеньський, нівчанський.

Райдужна форель, біологічна особливість

Райдужна форель є одним з найпоширеніших об'єктів розведення у багатьох країнах світу. У нашій країні форелевництво завжди складало незначну частину в загальному об'ємі вирощуваної риби, що складало близько 1% продукції рибництва. У 90-і роки, коли у багатьох галузях промисловості і сільського господарства відбувалося зниження обсягів виробництва, вирощування форелі неухильно наростало. Попит на цей вид продукції досить великий і значною мірою як і раніше задовольняється за рахунок імпорту. Необхідною умовою для подальшого розвитку

форелевництва є забезпеченість товарних господарств посадковим матеріалом високих кондицій, як з точки зору генетичного потенціалу, так і фізіологічного стану.

Завдяки використанню при вирощуванні потомства безлічі штучних стад і природних популяцій, рибоводи виявили, що не усі вони однакові. Деяким фермерам підходив посадочний матеріал одного походження, іншим - іншого. Так проник в рибництво один з основних постулатів селекції : метою роботи селекціонера є створення породи максимально пристосованим до конкретних умов утримання. Як природно-кліматичним, так і технологічним. У рішенні цієї задачі селекціонерам-форелеводам допомагає стихійно створене на першому етапі розведення об'єкту найвища різноманітність.

Своєрідність форелеводства в Україні полягає в тому, що товарні рибгоспи розташовані в різних кліматичних зонах, вони використовують воду з озер, річок, водосховищ і морських заток, ґрунтових і підземних горизонтів, з водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів. Очевидно, що такій різноманітності повинна відповідати досить велика кількість порід. Проте до теперішнього часу зареєстрована лише чотири вітчизняні породи райдужної форелі: Адлер, Адлерска бурштинова, Рофор і Росталь а також три імпортовані "породи": камлоопс, сталеноголовий лосось і форель Дональдсона.

Форель Адлер.

Роботи по створенню породи райдужної форелі Адлер були розпочаті в 1975 році. Вихідними формами послужили сталеголовый лосось, який був прохідний формою форелі з швидким темпом росту і високою плодючістю і райдужна форель. При формуванні маткових стад були використані методи масового відбору та сімейної селекції.

Мета - створення породи форелі з раннім терміном дозрівання в нерестовий сезоні. Основний метод селекції – відбір сімей виробників, дозріваючих в першій чверті нерестового сезону. За середнім значенням терміну статевого дозрівання форель Адлер достовірно відрізняється від інших груп форель камлоопс (дуже ранній нерест) і форель Дональдсона (середній термін нересту).

Селекційну роботу в рамках створення породи проводили в два етапи. Спочатку була поставлена задача виведення нової форми форелі з високими продуктивними якостями і адаптацією до умов вирощування. Через три покоління методом відтворювального схрещування було створено вихідне маточне стадо. Провідним показником є масі тіла - плідники маточного стада відповідали прийнятим у той час нормативами. Плодючість самок була трохи нижче нормативної і становила від 0,7 до 1,4 тис. штук ікринок на самку в залежності від віку риб.

Робоча плодючість складає 2990 - 6225 ікринок, а середня маса ікринки – 44 - 98,4 мг. Об'єм еякуляту самців - 8,6-17,1 мілілітрів. Товарної маси (200-250 г) форель породи Адлер досягає до кінця першого року або до початку

другого року вирощування, що швидше на 2-2,5 місяці, ніж при вирощуванні безпородної райдужної форелі. Більшість плідників дозрівали на третьому році життя.

Самки характеризувалися великою різноманітністю за термінами нересту в нерестовий сезон, який тривав чотири місяці: з листопада по березень.

Другий етап був пов'язаний з селекцією на швидкість статевого дозрівання і консолідацією вихідного маточного стада за ознакою «термін нересту в нерестовий сезоні». В цілях консолідації плідників за терміном статевого дозрівання необхідно проводити відбір у першій половині нересту.

При цьому слід виконати дві умови.

По-перше, оцінку і відбір виробників слід проводити в стислі терміни, тобто різниця між закладками першої і останньої партій ікри для відтворення не повинна перевищувати 5-7 днів, з тим, щоб уникнути різноякісності племінної потомства по масі і розмірам риб, обумовленої стартовими відмінностями.

По-друге, група риб, що дозріли в потрібний термін, повинна бути досить численною для проведення подальших селекційних заходів, пов'язаних з оцінкою, відбором і формуванням сімей для відтворення.

Після ступінчастого відбору плідників за масою тіла та репродуктивних показників для подальшої оцінки та підбору пар залишається близько 30% самок або 600 - 700 екземплярів, що є цілком достатнім для підтримання ефективної чисельності популяції.

До початку 90-х років в результаті селекційної роботи у форелі Адлер був досягнутий і закріплений ранній вік настання статевого дозрівання: 75-85% самок і вище 95% самців дозрівали на другому році життя. Нерестовий сезон було скорочено з чотирьох до двох з половиною місяців.

Починається дозрівання риб у другій половині листопада, а завершується в кінці грудня. Пік нересту спостерігається у другій половині грудня. Порода форелі Адлер, яка відрізняється від інших раннім дозріванням і ця ознака характеризується однорідністю і стабільністю.

Безсумнівно, що при подальшій роботі з породою напрямок і інтенсивність відбору повинні сприяти константності породи за цією ознакою. Разом з тим селекційні заходи повинні бути спрямовані на вдосконалення господарсько-корисних якостей, в першу чергу, на темп росту, робочу плодючість і виживання потомства.

Особливу увагу слід приділити роботі з самцями. Враховуючи суттєву варіабельність риб по робочій плодючості, необхідно проводити цілеспрямований відбір особин, які характеризуються найбільш високими репродуктивними якостями в першій половині нерестового сезону. У зв'язку з цим належить уточнити методику формування групи елітних самців з метою отримання достатньої кількості сперми для осіменіння самок ікри протягом усього нересту. Основний селекційний ознака породи - ранній нерест - дозволяє, по-перше, отримувати запліднену ікру, личинок або велику молодь у строки, що збігаються з початком технологічного циклу в товарних

господарствах різного типу: холодно водних, тепловодних, озерних садкових та ін.

По-друге, вирощування порід форелі з чергується один за одним часом статевого дозрівання створює можливість найбільш повного завантаження рибоводного устаткування і служить передумовою для організації безперервного виробництва товарної продукції.

Завдяки високому рівню загальної комбінаційної здатності, форель Адлер може виступати як вдалий компонент схрещування для отримання продуктивних помісей. Володіючи рядом важливих селекційно-цінних ознак, ця порода може служити донором при виведенні інших порід форелі. Широке впровадження помісей форелі Адлер з іншими породами в культуру товарного форелеводства дозволяє збільшити його економічну ефективність.

Форель Адлерска бурштинова.

Вихідним матеріалом для створення породи Адлерска янтарна послужила ікра, отримана з Чегемського рибозаводу в січні 1998 року на стадії пігментації очей. Річняки вихідної генерації відрізнялися великою різноманітністю забарвлення шкірних покривів.

Серед них було близько 2% форелі яскраво-оранжевого кольору, 25% риб були представлені особинами золотисто-жовтою, а також жовто-коричневого забарвлення, яку генетики називають забарвленням паломіно, і 73% риб мали природне забарвлення.

З естетичної точки зору найбільш привабливими виглядали риби з помаранчевою і золотисто-жовтим забарвленням, тому головні напрямки подальшої роботи були визначені наступним чином:

по-перше, селекція риб саме з таким типом фарбування,

по-друге, зведення до мінімуму частоти існування особин звичайного забарвлення.

Перший етап селекції був пов'язаний з відбором річняків вихідного стада, забарвлених в золотисті і жовті кольори. З них сформували ремонтну групу. Напруженість відбору становила близько 20%.

З метою прискорення темпу селекції для відтворення використовували двохлітків які вперше нерестяться плідників.

Серед риб маточного стада для схрещувань відбирали найбільш яскраво забарвлених самок і самців. Такий фенотип забарвлення батьків став провідним критерієм при отриманні нащадків першого покоління селекції, що дозволило збільшити кількість особин з бажаним забарвленням в три рази порівняно з вихідним стадом: співвідношення кольорових форм з рибами звичайного фенотипу склало 75% і 25% відповідно.

Проведені дослідження дозволили виявити плідників з домінантним типом успадкування золотистого забарвлення, яким володіють самки і самці альбіно-золотого фенотипу. Навіть у разі схрещування цих риб з фореллю звичайного забарвлення, все потомство було представлено кольоровими морфами.

Нова порода представлена особинами, які пофарбовані в золотисто-жовті тони, спектр яких включає наступні фенотипічні варіанти:

- яскраво-помаранчеві і близькі до них яскраво-золотисті риби, пофарбовані особливо інтенсивно на спині і вище бічної лінії, вздовж якої проходить яскраво-малинова смуга. Всі плавці золотисто-рожевого кольору з малиновим відтінком;

- особини з менш яскравою забарвленням, близькою до жовтого та світло-жовтою;

- риби кольору паломіно. Спина і голова коричневі, нижче бічної лінії забарвлення світліше і включає в себе жовті відтінки. Смуга уздовж бічної лінії зберігає малинове забарвлення, а плавці – малинові й рожеві відтінки.

Самки бурштинової форелі не відрізнялися від форелі Адлер за коефіцієнтом вгодності, але мали достовірні відмінності за всіма індексами статури: вони були більш прогонистими, мали відносно велику довжину голови і товщину тіла.

Терміни дозрівання в нерестовий сезоні у плідників нової породи збігалися з фореллю Адлер і фореллю Дональдсона: нерест починався в першій декаді листопада і тривав до перших чисел лютого.

Значна розтягнутість у термінах дозрівання самок нової породи, мабуть, обумовлена тим, що головним напрямком селекції при виведенні породи був відбір за забарвленням тіла. В процесі подальшого вдосконалення породи буде вирішено питання про вибір напрямку селекції за ознакою терміна нересту в нерестовому сезоні.

Здатність форелі золотисто-жовтого фенотипу інтенсивно накопичувати в м'язах каротиноїди, безсумнівно, представляє великий інтерес не тільки в плані наукових досліджень, але й для товарного рибництва. Практична значимість цього феномену важлива в двох аспектах.

До першого відноситься той факт, що м'ясо форелі є не тільки делікатесним, але і дієтичним видом продукції завдяки оптимальному вмісту сирого протеїну і ненасичених жирних кислот, добре засвоюваних організмом людини. Поєднання цих компонентів з високим вмістом каротиноїдів у бурштинової форелі суттєво підвищує її і дієтичну харчову цінність.

Як показав досвід перших років, розведення Адлерської бурштинової форелі економічно вигідно. Завдяки красивою і оригінальною забарвленням вона користується підвищеним попитом у споживачів і приносить набагато більші прибутки, ніж форель звичайного забарвлення, золотиста форель може бути використана в якості гідного прикраси декоративних ставків і басейнів.

Форель Рофор.

Порода отримала свою назву при від скорочення слів «ропшинська форель». Де-факто, це найстаріша російська порода, яка багато десятиліть називалася просто «місцева ропшинська форель». При розведенні риби в сильно варьюючих абіотичних умовах селекційну перевагу мають

гетерозиготні особини, за рахунок яких можна формувати маточні стада з широким спектром адаптації.

У цьому випадку неприйнятні методи індивідуального або сімейного відбору, при яких неминуче знижується рівень генетичного різноманіття. Високою гетерогенності маточного стада досягали здійсненням аутбредних схрещувань (не менше 30 пар обраних виробників) і масовим доббором молоді. В основу масового відбору був покладений відбір особин за фенотипом, головним чином за масою і довжиною тіла, а також ознаками статури. У ряді випадків здійснюється відбір за особливостями будови внутрішніх органів, осьового скелета, біохімічних, фізіологічних і поведінкових особливостей. Основною відмінністю від інших форм відбору є те, що генотип відібраних особин залишається невідомим.

Спочатку відбір здійснювали у декілька етапів: на цьоголітках, річняхках, двохлітках і дворічках. Сумарна напруженість відбору могла досягати 1%. У 70-х роках була прийнята методика двоступінчастого відбору, а в 80-х – одно етапний відбір молоді середньою вагою 1-3 г.

Напруженість відбору в обох випадках становила близько 5%. Порівняльний аналіз застосування двох схем масового доббору за вагою тіла (однократного на молоді і двоступінчастого на годовиках і двохлітках) показав, що вони однаково впливають на рибоводно-біологічну і генетичну гетерогенність риб ремонтної групи. З селекційної точки зору істотну перевагу має одноразовий ранній відбір.

Його проводили наступним чином:

- по досягненні молоддю середньої маси близько 2г брали репрезентативну вибірку в кількості не менше 100 особин, - виробляли індивідуальне зважування риби з точністю до 0,1 м,

- серед всієї групи молоді проводили відбір, залишаючи на плем'я особин, індивідуальна маса тіла яких лежить в інтервалі 10-15.

На риб старших вікових груп проводили коригуючий відбір, а на виробниках - відбір за репродуктивним ознаками.

Для схрещувань вибирали самок і самців за розмірно-ваговими і репродуктивним показниками, а також за термінами нересту самок в нерестовий сезоні.

До початку 90-х років завершився етап консолідації породи, і селекція була досягнута висока стабільність риб за основним рибоводно-біологічними та генетичними показниками. Вживаність ембріонів риб на різних стадіях онтогенезу як правило була близька до нормативної і відповідні показники введені в стандарт породи.

Форель Дональдсона

Динамічна форма райдужної форелі з високою плодючістю. Її завезення здійснили в 1982 р. із США і створену професором Л. Дональдсоном (США) на протязі 40-літньої роботи, починаючи з 1932р. Вихідною формою для селекції послужили особини гібридного походження від схрещування райдужної форелі і сталеголового лосося.

Відселекціонована, з високою плодючістю значно випереджає за швидкістю росту безпородну форму райдужної форелі. Плодючість самки може досягати більш 20 тис. ікринок. Залежно від температури води, нерест зазвичай проходить у грудні-березні.

Форель камлоопс

Форма райдужної форелі, що живе в річках і озерах Британської Колумбії (Канада), була завезена в 1982 році. У віці 2-3 року дозріває велика частина риб, але частка дозрілих менше, ніж у безпородної райдужної форелі. Головна відмінність - ранній осінній нерест (вересень - жовтень). Самці дозрівають на третьому році життя, а у самок в цьому віці спостерігається 50% стерильності. Найякісніші статеві продукти у 2-3-річних самців і 4-річних самок.

Сталеголовий лосось.

Ареал поширення як у райдужної форелі. Завезли ікрою в 1965 р. зі штату Орегон (США). Краще переносить підвищення температури води до 28 °С. Самці під час нересту бувають яскраво-сріблястого кольору. Нерест проходить у кінці зими або навесні. В умовах рибоводних господарств важко відрізнити від звичайної райдужної форелі. Чітка морфологічна відмінність: сталеголового лосося більше зябрових променів, а плавці, крім спинного, більш короткі.

Питання для самоперевірки:

1. Що таке порода?
2. Структурні елементи породи?
3. Яка основна мета селекції українських короців?
4. Дайте характеристику селекції українського лускатого коропа.
5. Дайте характеристику селекції українського рамчатого коропа.
6. Як проводилась селекційна робота з фореллю?
7. Що таке відводки у рибництві?
8. Що називається лінією у рибництві?
9. Що називається сім'єю у рибництві?

ЛЕКЦІЯ 4. Природне розведення риб. Розведення коропа

ПЛАН:

1. Екологічні групи риб у залежності від місця проходження нересту.
2. Технологічні процеси розведення
3. Особливості росту коропа в постембріональний період
4. Інтенсивна і безперервна технологія вирощування коропа

Екологічні групи риб, в залежності від місця де проходить нерест

Місце, де проходить нерест називається нерестовищем. Місця нересту з урахуванням видоспецифічних особливостей відповідають вимогам для

ембріонального і раннього постембріонального періоду життя риб. По аналогії з місцями існування риб, існує диференціація риб, по відношенню її до нерестових субстратів.

Іншими словами для відкладення ікри риби вибирають такі ділянки, які відповідають їх біологічним особливостям в період запліднення і розвитку ембріона і раннього пост ембріогенезу, що слід розглядати як адаптацію виду в процесі філогенезу.

Нікольський (МГУ ім. Ломоносова) в залежності від особливостей умов розмноження, місцеіснування де проходить нерест, виділяє слідуючи екологічні групи риб:

Літофіли. Розмножуються, відкладаючи ікру на кам'янисті субстрати, звичайно в річках, на течії або на дні озер і прибережних ділянках морів. Де як правило, є сприятливі умови для дихання. До цієї групи відносяться: осетри, білуга, стерлядь, сьомга, кета, чавича, горбуша.

Фітофіли. Розмножуються, відкладаючи ікру на рослинні субстрати при малій проточності або в стоячій воді на живі або відмерлі рослини. При цьому умови дихання дуже варіюються. До цієї групи відносяться: лящ, сазан, щука, окунь, карась.

Псамофіли. Розмножуються, відкладаючи ікру на пісок, іноді прикріплюють її до підлтих коренів рослин. Оболонки ікринок часто покриваються піщинками, розвиваються в сприятливих умовах дихання. До цієї групи відносяться: піскарі, деякі види гольців.

Пелагофіли. Розмножуються, відкладаючи ікру у товщу води. Ікра і вільні ембріони знаходяться в товщі води в завислому стані, вільно переміщуються під дією течій, хвиль. Розвиток проходить в сприятливих для дихання умовах. До цієї групи відносять: багато видів оселедців, тріскових, камбал, чехонь, білий і чорний амур, білий і строкатий товстолобики.

Остракофіли. Розмножуються, відкладаючи ікру в мантийну або зяброву порожнину молюсків, іноді під панцир крабів та інших тварин. Ікра розвивається в не досить задовільних умовах дихання. До цієї групи відносяться гірчаки. Ці групи не охоплюють всієї різноманітності іхтіофауни. В природу існують і живонароджуючі риби, у яких ембріогенез повністю або частково протікає всередині материнського організму. Є види, які по характеру розмноження займають проміжне положення, відносячись до різних груп. Так, рибець (до 1 г) може відкладати ікру на рослинності, а судак на пісок.

Знання екологічних груп у зв'язку з особливостями розмноження має важливе значення при риборозведенні.

Перед нерестове утримання і нерест риб

В залежності від осіменіння ікри – штучного і природного нерестова компанія проводиться дещо по-різному.

Ранньою весною після танення льоду проводять облов зимувально-маточних ставів, ретельно оглядаючи при цьому плідників. Під час весняного бонітування плідників роблять вибракування хворих, травмованих особин із

вадами екстер'єру. Одночасно плідників розділяють за статтю і розсаджують їх у відповідні стави (перед нерестові або зимувальні, які вже звільнились).

Глибина води – 1 м, а на кожні 2-3 екземпляри повинно припадати не менше 100 м² площі води.

Самки повинні мати збільшене черевце, опукле, м'яке, (статевий отвір припухлий, червоний), ділянка тулуба між грудним і спинним плавцями тонка, мілка, без жирових відкладень, зовнішні поверхні тіла блискучі, добре покриті слизом.

При доборі самців для відтворення слід керуватись такими ознаками: черевце помітно вужче від спинної частини, ділянка тулуба між грудними і спинними плавцями щільна, товста, тіло тверде і м'ясисте, зовнішня частина зябрової кришки, спинні і черевневі плавці мають шлюбний наряд, статевий отвір вузький, блідий. Плідників із незадовільно вираженими вторинними статевими ознаками вибраковують. Для запобігання довільному нересту неприпустима у перед нерестових ставах наявність нерестових субстратів, свіжо залитої наземної рослинності та спільне утримання ♀ і ♂. Переднерестове утримання може тривати до 30-45 діб, це дуже важливо для накопичення енергії.

Так, при природному осіменінні нерест відбувається у нерестових ставах – до 0,1 га, вони мілководні, добре прогріваються. Підготовлюють їх – після танення снігу осушують став, виділяють сміття, боронують граблями, культивують кращі багаторічні лучні трави у літньо-осінній період, висівають лисохвіст лучний, мітлицю болотну, тимофіївку степову, пирій повзучий. І знищують жорсткі кислі трави – осока, хвощ. При недостатньому травостої створюють субстрат дернові майданчики, або штучні нерестилища. Вапнують – 40-60 г на 1 м² (за один місяць) до нересту, потім промивають водою. Воду заливають через фільтр, для запобігання потрапляння пуголовок, хижої і смітної риби. Заливають за 10-12 годин до посадки плідників. Посадку плідників здійснюють після прогрівання води до 17-18°C (у травні – нерест). Вранці набирають воду – ввечері сажають плідників.

Бонітуванням і розсаджуванням плідників передбачають створення двох груп особин різної статі: перша група – особини з яскраво вираженими вторинними статевими ознаками, найбільш підготовлені до нересту; друга група – плідники, менше підготовлені до нересту. При заводському розведенні використовують у першу чергу особин першої групи, а потім другу групу.

В умовах ставового рибництва розрізняють парне, групове і гніздове розмноження.

Парне 1♀ і 1♂ при племінному розведенні в племінному господарстві.

Гніздове – основний вид розмноження. Став – площею 100-200 м² саджають не більше 1 гнізда. В ставах 500-100 м² гнізд збільшують до 2-3. 1 гніздо - 1♀ і 2♂ - одновікові, або ♀ старше на 1-2 роки.

Зрілі ♀ і текучі ♂. Ввечері саджають плідників і вранці наступного дня нерестяться. Через 10-12 годин після нересту приспускають воду в ставу і видаляють плідників, краще перед ранком. Після чого рівень води

відновлюють і підтримують до викльову передличинки. Групове – на нерест садж. Декілька ♀ і ♂.

Для визначення % запліднення ікри відривають по кілька травинок у різних точках нерестовика і визначають кількість живих, прозорих ікринок на 100 перерахованих 80% - задовільний показник.

Залежно від t° води перед личинки викльовуються з ікри на 3-5-й день (70 градусо-днів) і висять на травинках, прикріпившись тяжем бісусовою ниткою, живлячись за рахунок жовткового міхура. На активне живлення переходять на 5-6 день. Після цього перевіряють концентрацію личинок у нерестовику – візуально або диск Секкі, або звичайну білу мілку тарілку. Проводячи їх на глибині 5-10 см вздовж берега, спостерігають, скільки на такій площі личинок і визначають концентрацію. Якщо концентрація низька, нерестовики осушують, підготовлюють і знову садж. плідників. Для розвитку кормової бази через добу після нересту на глибину не > 25 см, де немає ікри вносять гній кінський 1 кг/м^2 , на другий день по всій площі – бовтанку із свіжого коров'ячого гною 2 кг на 10 м^2 , на третій день суперфосфат (30 кг/га). На 4-5 або 7-8 дні личинок (довжиною $8,5-9,5 \text{ мм}$) масою $3-5 \text{ мг}$ відловлюють і пересаджують у вирощувальні стави.

Особливості росту коропа в постембріональний період

Короп, як типовий представник холонокровних живих організмів на відміну від теплокровних. Росте протягом всього життя. Якщо у теплокровних ріст організму припиняється з настанням статевої зрілості, то у коропа постерігається тільки його сповільнення. Повне припинення настає тільки із старістю. Але тривалість життя не встановлена, одні вказують, що сазани живуть 25 років, а інші – 40 років.

Восени процес травлення проходить інтенсивніше, ніж весною. t° впливає на періодичність росту – найінтенсивніше росте літом, взимку ріст припиняється. Освітлення також впливає на ріст і дозрівання статевих продуктів, інтенсивність обміну речовин.

Годівля коропа калорійнішими кормами, збалансованими за амінокислотним і вітамінним складом при наявності необхідних мікроелементів теж сприяє інтенсифікації росту. В ставах забезпечення риб кормами регулюється людиною: зміною щільності посадки та штучною годівлею. Із збільшенням посадки – знижується ріст риб.

Цьоголітки_ товарного коропа повинні мати довжину – $6-15 \text{ см}$, дворічки – $23-24 \text{ см}$ із масою $250-450 \text{ г}$. Товарний короп має досягти $38-41 \text{ см}$ при масі $1250-1500 \text{ г}$.

В останній час використовують промисловий спосіб підросування – заводський метод з використання лотків $S = 0,5 \text{ м}^2$, басейнів. Використовують також і малькові стави, які повинні бути повністю спускними, з добре регульованим водним режимом. Перед заливанням його готують, розчищають, боронують, вносять вапно. Заливають за 1-2 доби до посадки личинок. Вносять гній для розвитку дрібних форм зоопланктону.

У мальковий став саджають 1-2 млн. личинок коропа на 1 га, тривалість підрощування до 10 діб, 30-45 днів до маси 30 мг залежить від досягнення молоддю певної маси. Для великих мальків, масою 50 мг щільність знижується до 1 млн. шт/га – вихід підр. молоді – 70%. Середній вихід личинок від 1 гнізда – 70-120 тис шт.

Спускання ставів і облов молоді проводять у нічні часи за допомогою малькового вловлювача, який встановлюють на водовипускній споруді. Ящик дерев'яний із вловлювачем всередині із сита.

Зариблення вирощувальних ставів у монокультурі

У вирощувальні стави зариблюють підрощеними личинками або мальками (можна із нерестових). Молодь випускають у став обережно з відра чи бідона вздовж підвітряного боку берегової лінії у кількох місцях. Завдання риболовів одержати цього річок масою 25-30 г.

Щільність посадки розраховують із сторінки 126, Шерман.

При вирощуванні цього річок встановлюють фактичний % виживання. Для цього 2-4 садки встановлюють у різних місцях ставу, в них пускають по 100-200 личинок. З часом підраховують виживших.

Вдруге визначають коефіцієнт вгодованості перед посадкою цього річок на зимівлю – коефіцієнт вгодованості 2,7-2,8.

Вирощування цього річок у полі культурі – існує кілька способів зариблення вирощувальних ставів:

- 1) личинками коропа (маса 25-30 г, 100-120 тис шт/г) і личинками рослиноїдних (40-50 тис шт./г, 15-30 г);
- 2) личинками коропа і підрощеними мальками рослиноїдних (20-30 тис шт./г);
- 3) личинками рослиноїдних і підрощеними мальками коропа (50-70 тис шт/г);
- 4) підрощеними личинками коропа і рослиноїдних.

Інтерес представляє спосіб 1.

Облов вирощувальних ставів починається у другій половині вересня-жовтня і закінчується до настання заморозків. Облов проводять у 15-25 діб.

В отвір водоспуску ставлять решітку і спускають воду. Риба скупчується у рибо збірних канавах. Звідти її виловлюють волокушами і підсаками, а також рибо вловлювачем.

Виловлену рибу підраховують об'ємно, ваговим методом (зважуючи і перераховуючи кожне 10 відро), перепускають через профілактичні ванни, визначають % виходу з кожного ставу, середню масу цього річок.

Використовують природний спосіб сортування риби, який полягає у тому, що риби різних видів і маси скочуються у різний час. Швидкість скидання води – 17-21 м³/хв., першими ідуть білий товстолобик, потім строкатий і останній короп.

Від зимівлі залежать результати всієї господарської діяльності підприємства. Тому добре готують зимувальні стави. Вимоги – достатньо велика глибина, проточність води. Результати зимівлі залежать від

фізіологічного стану риби, хімічного складу тіла, розмірів, маси, коефіцієнту вгодованості. Протягом зими маса цьогорічок зменшується на 10-12%. У цьогорічок, вирощених на природних кормах має бути 2-3% жиру, на штучних – 4%, білку – 11-12%. Не промерзаючий шар води у ставах повинен бути 1,2-1,5 м. Запобігають попаданню талих вод (влітку зимувальні стави – сухі). Пересаджують перед настанням морозів, $t^{\circ} -26^{\circ}\text{C}$.

Для перевезки використовують чани, живорибні автомобілі, носилки. При більшій тривалості зимівлі щільність посадки менша і навпаки.

Стави очищують від снігу, збивають лід. Водозміна за 15-30 днів. Оптимальна t° води – 1-2 $^{\circ}\text{C}$. При t° 4 $^{\circ}\text{C}$ риба починає рухатись і виснажується. t° води вимірюють кожен день.

Зимівля ремонтного і маточного поголів'я здійснюється у зимово-ремонтних і зимово-маточних ставах. Зимівлю плідників рослиноїдних риб і коропа проводять окремо. Щільність посадки 100-200 ц/га.

Розвантажують зимувальні стави з березня до середини травня. Після звільнення від льоду при t° 3-5 $^{\circ}\text{C}$ починають пересадку річників у нагульні стави. Якщо це неможливо, то організують підгодівлю риби у зимувальних ставах.

При облові рибу перераховують, встановлюють вихід річників до цього річок, посадж., у став восени, визначають середню масу, вгодованість, обробляють в анти паразитарних ваннах. Вихід річників повинен становити 70-80%, старших груп – 95-100%.

Питання для самоперевірки:

1. Екологічні групи риб, в залежності від місця де проходить нерест
2. Що таке нерест і які правила його проведення?
3. Як проводять підготовку ставів до нересту коропа?
4. Які правила зариблення вирощувальних ставів ви знаєте?

Лекція 5. Штучне розведення.

ПЛАН:

- 1. Особливості екологічного способу стимуляції дозрівання статевих продуктів у риб.**
- 2. Фізіологічний спосіб стимуляції дозрівання статевих продуктів у риб.**
- 3. Заміна гіпофізів іншими препаратами.**

Розмноження риб має свої специфічні особливості, характерні для водних тварин, і обумовлені життям у воді, що необхідно враховувати при розведенні. Одночасно з цим, на відміну від теплокровних тварин, що мешкають у воді, у абсолютної більшості риб запліднення яйцеклітин проходить поза межами материнського організму, а саме в зовнішньому середовищі. Яйцеклітини і сперматозоїди до настання запліднення певний час знаходяться у воді, поза особинами – плідниками, де і відбувається

проникнення сперматозоїдів в яйцеклітину і формування зиготи, що і свідчить про факт запліднення.

Виходячи з викладеного, зрозуміло, що фактори середовища безпосередньо впливають на процес розмноження в природних умовах, маючи провідне значення в процесі розведення риб. При цьому доцільно пам'ятати, що нерест є виключно ваговою складовою відтворення, але це своєрідний фінал, якому передують процес формування відтворної системи.

Тривалість цього процесу і якість статевих продуктів залежить не тільки від видоспецифічних особливостей, тут вагоме значення набувають абіотичні і біотичні фактори середовища, рівень їх залежності від антропогенних чинників. В практиці штучного рибозведення застосовують три методи стимуляції дозрівання статевих продуктів у плідників риб: екологічний, фізіологічний та еколого-фізіологічний.

Екологічний метод. У 1930 роки в нашій країні у зв'язку з розмахом робіт по штучному відтворенню риб, що викликано гідробудівництвом на великих нерестових річках, А. Н. Державін розробив технології витримування плідників реофільних риб (осетрових, лососевих, окуневих) в садках з річковою проточною водою і виявив чинники середовища, які сприяють дозріванню статевих клітин, овуляції у самок і утворенню сперми у самців. Це, перш за все, необхідна швидкість течії, кисневий режим, гальковий нерестовий субстрат. Він встановив, що для проведення нересту необхідно підтримувати температуру, що відповідає температурі нересту того або іншого виду риб. В даний час екологічний метод широко застосовується і дозволяє витримувати плідників до повного дозрівання з метою отримання від них зрілих статевих клітин і проведення штучного запліднення ікри лососевих, сигових та реофільних корошових риб.

Наприклад, для утримання лососів застосовуються стаціонарні штучні садки. Вони копані і формою нагадують русло річки. В садках підтримується сприятливий гідрологічний і гідрохімічний режим. Звичайний садок має 4 секції. Відкоси в кожній секції обкладені каменем, а дно вкрито піщано – гальчатим ґрунтом. У верхній частині кожної секції швидкість води дорівнює 0,8-1 м/с, а в нижній – 0,1-0,2 м/с, що наближається до природних умов. Утримують плідників до 12 місяців.

Для утримання рибця використовують земляні садки. Вони мають по три нерестові канали. Ширина садка 12 м, довжина 35 м, глибина 0,5-1 м. Довжина нерестових каналів 25 метрів, дно і відкоси вкриті гравієм і черепашником. Через кожні 5 метрів канава розділена ґратами. При настанні нерестової температури води 18°C розпочинається хід рибця в канали.

Фізіологічний метод. На підставі різносторонніх досліджень репродуктивної системи риб і її гормональної регуляції в нашій країні і одночасно в Бразилії ще в 40-і роки був розроблений метод гормональної стимуляції дозрівання статевих клітин у риб та переводу їх в нерестовий стан. Він отримав назву метод гіпофізарних ін'єкцій. Цей метод розроблений Л. М. Гербільським та його учнями.

Тривалі експериментальні дослідження переконують у тому, що гонадотропний гормон продукується виключно у гіпофізах статевозрілих риб. При цьому нагромадження гормону в гіпофізах статевозрілих особин має циклічний характер, максимальний вміст його спостерігається у переднерестовий період.

Проте у ряді видів риб, які нерестяться весною, а статеві продукти досягають IV стадії зрілості задовго до нересту, восени, нагромадження гормону практично завершується у цей період, що дає змогу здійснювати заготівлі гіпофізів таких риб, відбираючи матеріал з осінніх та зимових уловів. До риб такого виду належать сазан, лящ, карась і тарань. Всі загальні положення, що визначають і регламентують роботу по заготівлі гіпофізів, можна об'єднати у такі вимоги: категорично забороняється заготовляти гіпофізи із статевонезрілих риб; не можна заготовляти гіпофізи риб, які не досягли завершеної IV стадії зрілості; оптимальним часом заготівлі гіпофізів є переднерестова міграція.

Гонадотропний гормон гіпофіза у різних видів риб має неоднаковий діапазон дії. Гіпофізи особин одного виду можуть виявитись непридатними для стимуляції дозрівання статевих продуктів іншого виду. Так, гіпофізи представників родини окуневих не викликають ефекту дозрівання статевих продуктів у представників родини коропових чи осетрових. Очевидно, що оптимальний варіант - використання гіпофізів виду, до якого належать особини, яких ін'єктують.

Для стимулюючих ін'єкцій використовують гіпофізи, які заготовлюють заздалегідь на рибних промислах від риб, що знаходяться в переднерестовому стані, тому що їх гіпофізи містять найбільшу кількість гонадотропнів.

Гіпофізи зневоднюють і знежирюють хімічно чистим ацетоном, висушують і складають у флакони або пробірки, що добре закриваються. У такому стані гіпофізи можуть зберігатися, не втрачаючи свою активність, протягом декількох років. Перед проведенням ін'єкцій гіпофізи розтирають в ступці, додають невелику кількість фізіологічного розчину і вводять за допомогою шприца певну кількість суспензії в порожнину тіла або в спинні м'язи риби.

При проведенні гіпофізарних ін'єкцій дозують препарат і враховують таксономічну приналежність гіпофіза. Так, відомо, що гормони окуневих не стимулюють дозрівання статевих клітин коропових, препарати гіпофіза лососевих риб викликають дозрівання овоцитів у коропових лише в дуже великих дозах. З усіх вивчених гіпофізів риб тільки гіпофізи сазана (коропа) володіють універсальною дією: вони викликають дозрівання і овуляцію у різних риб, хоча при цьому доводиться збільшувати дозу речовини гіпофіза.

Гонадотропна активність визначається за допомогою тест-об'єктів, у якості яких використовують самок в'юна або самців жаб. Ін'єкована взимку препаратом гіпофіза самка в'юна дає чітку позитивну і стабільну реакцію на дозрівання статевих залоз. Це дозволяє провести кількісні вимірювання і

дати визначення одиниці гонадотропної активності гіпофіза – одиниці в'юна (ОВ).

Для визначення активності досліджуваного препарату гіпофіза в одиницях в'юнів використовують декілька груп самок в'юна з гонадами в IV стадії зрілості та індивідуальною масою 35-40 грам.

При температурі 16-18°C всім самкам роблять одночасно гіпофізарну ін'єкцію різного дозування.

Мінімальне дозування препарату гіпофіза (міліграм), яке викликає в однієї самки в'юна дозрівання овоцитів і овуляцію, відповідає статевій одиниці. Таким же чином перевіряють активність препарату гіпофіза на самцях жаб. Позитивною реакцією вважається поява рухомих сперматозоїдів в клоаці самця після ін'єкції суспензії гіпофіза в спинні лімфатичні мішки при температурі 18-22°C.

При цьому гонадотропна активність гіпофіза виражається в жаб'ячих одиницях (ЖО) – це мінімальна вагова кількість препарату гіпофіза, яка викликає реакцію у одного самця жаби. Біологічне тестування дозволяє оцінювати і порівнювати вміст гонадотропного гормону в різних заготовлених партіях гіпофізів. 1 міліграм препарату ацетонірованого гіпофіза сазана зазвичай відповідає 1 ЖО, а 1 міліграм речовини гіпофіза осетра – 3,3 ЖО.

Заміна гіпофізів іншими препаратами. У зв'язку з скороченням в природних водоймищах запасів сазана і осетра, гіпофізи яких досить широко використовувалися в рибництві, виникла необхідність їх заміни іншими гормональними препаратами. Враховуючи відомий раніше ланцюг гормональних взаємодій, пошуки таких препаратів ведуться в трьох напрямках.

Перше з них пов'язано із заміною гонадотропина гіпофіза риб іншими гонадотропними препаратами, що мають гіпофізарне або плацентарне походження, друге – з використанням рилізінг-гормону, який міг би активізувати власний гіпофіз риби, а третє, – з використанням стероїдних гормонів, які впливають на овоцити, викликаючи їх дозрівання і овуляцію.

Як ефективний замінник гонадотропинів риб в даний час використовується хоріонічний гонадотропин. Цей гормон має плацентарне походження, він циркулює в крові вагітних ссавців і виводиться з організму нирками. Є дані про вплив на дозрівання і овуляцію у деяких видів риб біологічно-активних речовин групи простагландинів, що виробляються різними органами і тканинами тварин, а також деяких медичних препаратів негормональної природи, таких, як кломіфенцитрат.

У практиці розведення рослиноїдних та інших риб використовують нерестин-1, що складається з синтетичного гонадотропин-рилізінг гормону, з додаванням дофамина. Нерестин-1 – універсальний препарат, що володіє стандартною активністю, випускають його у вигляді розчину. Дози введення: самкам в першу ін'єкцію 1 мл/рибу, в другу – 2 мл/рибу; самцям в одну ін'єкцію 1 мл/рибу.

Терміни дозрівання плідників після вирішальної (другої) ін'єкції визначають по заздалегідь складених графіках, прямо залежних від температури води в рибоводній ємкості, де знаходяться ін'єктовані плідники. Еколого-фізіологічний метод. Він передбачає стимулювання дозрівання статевих продуктів у плідників шляхом комбінованої дії на організм риби екологічних чинників зовнішнього середовища і активних речовин, що вводяться фізіологічно. Це дає можливість рибоводові отримувати в певний день і навіть годину необхідну (очікувану) кількість ікри і сперми, що дозволяє планувати роботу рибницького підприємства по кожній ланці біотехнічного процесу.

Прикладом еколого-фізіологічного методу є утримування осетрових в садках Куринського типу. Вони нагадують земляні водоймища, що розділені на три відсіки перегородками, дно покрито галькою. Спочатку заготовлені самці і самки сидять разом в третьому відсіку. При настанні дня осетрів нерестових температур (10-16 °С), самців відсаджують в другий відсік, а потім через 2-3 дні необхідній кількості самок і самців роблять гіпофізарну ін'єкцію.

Питання для самоперевірки:

1. Які ви можете назвати особливості екологічного способу стимуляції дозрівання статевих продуктів у риб?
2. Охарактеризуйте фізіологічний процес переходу риб в нерестовий стан.
3. Розкажіть про гормональну регуляцію розвитку статевих залоз і нересту риб.
4. Поясніть роль гіпоталамуса і гіпофіза в нейрогормональній регуляції процесу розмноження риб.
5. Охарактеризуйте методи управління підготовкою плідників до нересту.
6. Поясніть принципи використання гіпофіза риб і гонадотропних препаратів для стимулювання дозрівання плідників риб.

ЛЕКЦІЯ 6. Розведення рослиноїдних риб

ПЛАН:

- 1. Загальна характеристика рослиноїдних**
- 2. Підготовка плідників. Техніка ін'єктування**
- 3. Інкубація ікри**
- 4. Зимівля рослиноїдних**

В умовах ставових рибницьких господарств заводський спосіб відтворення рослиноїдних риб, на відміну від коропа, є єдиним, що дає змогу одержати потомство. Відтворенням рослиноїдних риб займаються переважно у південних регіонах нашої країни. У середній і північній частинах для штучного відтворення доцільніше використовувати скидні теплі води промислових підприємств. Для дозрівання статевих продуктів рослиноїдних

риб потрібна більш висока сума температур, ніж для коропа. У зв'язку з цим роботи по одержанню потомства рослиноїдних риб збігаються із закінченням штучного відтворення коропа за умови стабілізації середньодобової температури на рівні 20 °С і вище.

При тривалому утриманні плідників у діапазоні нерестових температур можливе перезрівання, тому роботи по відтворенню слід проводити у стислі строки – 20–25 днів. До початку робіт при температурі 10–14 °С здійснюють облов зимувальних ставів дрібночарунковим неводом, який дає змогу виловлювати основну масу плідників по воді, не травмуючи їх. З неводу плідників відбирають за допомогою тканинного рукава, переносять у глибокі брезентові носилки, попередньо наповнені водою і обладнані кришкою.

У процесі розвантажування зимувальних ставів здійснюється диференціювання плідників на групи, при цьому самиць розподіляють на три, а самців - на дві групи. Критерієм при створенні груп є готовність до нересту, про що роблять висновок за ступенем вираженості вторинних статевих ознак.

У першу групу самиць включають особин з м'яким вираженим черевцем, припухлістю і легким почервонінням в ділянці генітального отвору.

До другої групи включають особин з м'яким, злегка вираженим черевцем і деякою припухлістю в ділянці генітального отвору.

До третьої групи включають самиць, які не відрізняються за зовнішнім виглядом від самців, яких слід відразу ж відправити на нагул, вилучивши їх з робіт по відтворенню.

До першої групи самців включають особин, які мають добру вираженість шипиків (для товстолобиків) і шорсткостей (для амура) на грудних плавцях.

До другої групи включають самців із слабкою вираженістю шипиків і шорсткостей на грудних плавцях. У процесі розвантаження зимувальних ставів плідників розсаджують у переднерестові стави, які повинні легко обловлюватись і швидко спускатись.

Починають працювати з білим амуром, який дозріває раніше від інших рослиноїдних, потім з білим товстолобиком і далі строкатим товстолобиком, чорним амуром.

При стабілізації температури води на рівні 20°С і вище самиці досягають завершеної четвертої стадії зрілості, після чого їх піддають дробному гіпофізарному ін'єктуванню: внутрішньом'язово вводять попередню дозу суспензії гіпофіза, яка становить 1/8-1/10 частину загальної дози, а через 12–24 год. вводять вирішальну дозу до 9/10 загальної кількості сухої речовини гіпофіза.

Для дозрівання статевих продуктів і одержання ефекту овуляції середнім самицям (5–6 кг) необхідно 3 - 4 мг сухої речовини гіпофіза на 1 кг маси тіла, для крупніших самиць – 5-6 мг. Самців ін'єктують одноразово, використовуючи половину дози самиць. Підбір дози гонадотропного гормону гіпофіза – складний процес. Це зумовлене тим, що стан готовності до нересту

самиць рослиноїдних риб при близьких показниках маси і лінійних розмірах може бути досить різним. Він ускладнюється тим, що фізіологічна активність гонадотропного гормону різних гіпофізів при однаковій середній масі теж не завжди ідентична. Але діючі інструкції й рекомендації не акцентують уваги спеціалістів на цих особливостях.

До початку основних робіт, але в діапазоні нерестових температур, доцільно підібрати групу самиць у кількості 12–15 особин, які характеризуються близькими показниками маси, лінійних розмірів і доброї підготовленості, поділити на три партії по 4–5 особин у кожній і піддати частковому ін'єктуванню. При цьому одну партію ін'єктують із розрахунку мінімальної дози, другу – середньої, третю – максимальної. Після одержання ікри від самиць різних партій і зіставлення результатів за кількісними показниками легко зробити висновок про оптимальну дозу гонадотропного гормону.

Після визначення оптимальної дози приступають до робіт по відтворенню в масштабах господарства.

Для приготування суспензії гіпофіза застосовують фізіологічний розчин чи дистильовану воду та сухі препарати гіпофіза, заготовлені у переднерестовий період від сазана, ляща, карася, коропа, які досягли статевої зрілості. При цьому у фарфорову ступку висипають певну кількість гіпофізів, ретельно розтирають їх пестиком до пилоподібних фракцій, додають кілька крапель фізіологічного розчину і повторно розтирають до утворення однорідної маси, після чого приливають фізіологічний розчин із розрахунку 1,0–1,5 мл на кожен особину.

Препарат готують безпосередньо перед ін'єктуванням. Гонадотропний гормон гіпофіза вводять у спинний м'яз передньої частини тіла нижче основи спинного плавця. Для ін'єктування краще використовувати довгі голки, а після введення препарату слід злегка масажувати місце введення для запобігання витіканню препарату. Після попереднього ін'єктування самиць розміщують у садки, де їх витримують 12 чи 24 год. залежно від особливостей експлуатації інкубаційного цеху. Після закінчення цього строку самиць виловлюють, вводять внутрішньом'язево вирішальну дозу суспензії гіпофіза, одночасно ін'єктують самців і розсаджують в окремі садки для дозрівання статевих продуктів. Тривалість дозрівання статевих продуктів після вирішальної ін'єкції варіює у значних межах.

За 1,5–2,0 год. до настання розрахункового часу одержання ікри самиць перевіряють, наступні перевірки здійснюють через кожні 0,5 год. У добре дозрілих самиць ікра витікає струменем.

Для запобігання втратам ікри при відловлюванні самиць застосовують рукав, закриваючи при цьому їх генітальний отвір. Для одержання ікри самку ретельно витирають марлею, загортають у рушник, після чого приступають до відціджування ікри у чистий сухий емальований таз. Для збирання молочка використовують широкі пробірки чи бюкси: для кожного самця потрібна індивідуальна місткість.

Відбір ікри у амура. Виціджування молочка у самця білого амура. Для ефективного запліднення ікри у процесі осіменіння використовують двох – трьох самців з розрахунку 5 мл сперми на 1 кг ікри. Після прилиття сперми до ікри її ретельно, але обережно перемішують пташиним пір'ям протягом 2–3 хв., повільно і обережно доливають воду, рівень якої повинен бути на 2–3 см вище рівня ікри, повторно перемішують і залишають у стані спокою на 2–5 хв., потім зливають воду із залишками молочка, слизу, луски, калу, доливають свіжу воду, повторюючи цю операцію 2–3 рази. Загальна тривалість процесу – 10–15 хв.

Не очікуючи закінчення набухання, ікру слід завантажити в інкубаційні апарати. Тривалість ембріонального періоду залежить від температури води. При цьому оптимальними температурами для інкубації ікри рослиноїдних риб є 22–24 °С.

Викльов передличинок чи вільних ембріонів розтягується до 8–12 год. Залежно від біотехніки відтворення вони концентруються у прийомних місткостях чи залишаються в універсальних системах, здатних забезпечити інкубацію ікри і витримування перед личинок.

Тривалість витримування визначається часом заповнення газами плавального міхура і при температурі води 18–20 °С становить 90 год., при 20–25 °С – 80, при 26–27°С – 48 год. Крім апаратів ВНДІСРГ, для інкубації ікри і витримування передличинок можна використовувати апарати А. І. Балана та І. К. Малицького, Г. І. Савіна і М. Є. Архипова, ряду інших конструкцій, які нині застосовують у виробництві. Личинок, які перейшли на змішане живлення, після закінчення витримування направляють на подальше вирощування в лотки, малькові, вирощувальні стави, реалізують іншим господарствам.

У процесі ембріогенезу рослиноїдних риб в умовах заводського відтворення у ряді випадків спостерігається підвищений відхід, що може бути спричинене аномаліями розвитку Еколого-фізіологічний метод стимуляції дозрівання статевих продуктів у коропа і рослиноїдних риб в умовах заводського відтворення передбачає внутрішньом'язове ін'єктування гонадотропного гормону гіпофіза, що визначає необхідність теоретичних знань фізіологічного механізму процесу і практичних навичок у заготівлі та зберіганні гіпофізів

Підрощування молоді рослиноїдних риб. Для збільшення виходу цьоголіток з вирощувальних ставів, зниження відходу личинок на ранніх стадіях постембріогенезу здійснюють їх підрощування до життєздатних стадій. Підрощування молоді коропа і окремих видів рослиноїдних проводиться в монокультурі, для чого використовують малькові стави.

При цьому на короткий період (2–4 тижні) створюють ідеальні умови для личинок, які мають при посадці у мальковий став довжину 5–7 мм і масу кілька міліграмів, а до кінця підрощування можуть досягнути маси 300–500 мг при рибопродуктивності 400–500 кг/га. Проте в останні роки необхідність удосконалення біотехніки підрощування личинок визначає появу нового, промислового способу підрощування - заводського методу з використанням

лотків, басейнів, а також спеціальних індустріальних установок. Спеціалізація і концентрація одержання молоді дають змогу використовувати для цієї мети теплі води ДРЕС, АЕС, оборотні системи з підігріванням води.

У рибництві використовують і комбіновані методи підрощування, де поєднуються традиційні й промислові способи - садкове вирощування. Основні біотехнічні прийоми підрощування молоді коропа й рослиноїдних риб мають багато спільного. Головними завданнями при організації підрощування є захист від відповідної фауни безхребетних і хижої риби, створення оптимального режиму за основними екологічними факторами середовища: термічним, кисневим, кормовим. Оптимальна температура підрощування вище 20 °С, для рослиноїдних бажана 23–28 °С, оптимальний вміст кисню – 6 мг/л і вище. У мальковий став, як правило, саджають 1–2 млн. личинок коропа на 1 га, але при відповідній підготовці ставу до розвитку коловерток, інтродукції цінних видів гідробіонтів щільність посадки може бути доведена до 5 млн. екз. Щільність зариблення (2,0–1,0–0,5 млн. екз./га) і тривалість періоду підрощування (10 – 12 – 30 – 45 днів) залежать від поставлених завдань по досягненню молоддю певної маси (20 – 50 – 200 – 500 мг).

У спеціалізованих господарствах по відтворенню рослиноїдних риб, які реалізують підрощених личинок товстолобиків масою 20–50 мг, щільність посадки чотириденних личинок коливається від 3–4 до 5 млн. екз./га. У неспеціалізованих підприємствах підрощування частіше проводять до досягнення маси молоді 100—200 мг і більше, тому щільність зариблення тут знижують до 1—2 млн. екз. на 1 га малькового ставу. При підрощуванні личинок для власних потреб для одержання великих мальків масою 300–500 мг щільність посадки на підрощування знижують до 0,5–1 млн. екз./га. Вихід підрощеної молоді при цьому зростає до 70 %.

Питання для самоперевірки:

1. Які критерії враховують при створенні груп плідників?
2. На скільки груп розподіляють самців і самиць за готовністю до нересту?
3. В яких дозах вводять суспензії гіпофіза самкам і самцям?
4. Як проводять одержання ікри у самок рослиноїдних риб?

Лекція 7. Розведення осетрових, веслоніса та деяких нетрадиційних об'єктів рибництва України.

ПЛАН:

1. Технологія відтворення осетрових.
2. Технологія відтворення та утримання європейського сома.
3. Технологія відтворення та утримання щуки.
4. Технологія відтворення та утримання судака.
5. Технологія відтворення та утримання великоротого буфало.

Технологія відтворення осетрових. Підготовку плідників осетрових риб до використання можна розділити на декілька етапів: - осіннє бонітування або відбір виробників осіннього ходу; - зимівля виробників; - весняне бонітування або відбір виробників весняного ходу; - попереднє тестування виробників; - забезпечення відповідних температурних режимів і термінів переднерестової витримки; - тестування виробників перед ін'єкцією гормональних препаратів.

При міжсезонному отриманні зрілих статевих продуктів від плідників осетрових схема роботи виглядатиме інакше. Основним завданням осіннього бонітування виробників є відбір риб, здатних дати зрілі статеві продукти в майбутньому сезоні.

Для вибору правильного режиму переднерестового утримання і отримання гамет, в ході весняного бонітування робиться відбір риб, готових до нересту. При проведенні оцінки, невідповідна для вирощування (відтворення) риба відбраковується. Восени відбирають, для можливого використання у відтворенні, самиць з гонадами, що знаходяться в III, III-IV та IV стадії зрілості і самців з гонадами - в III-IV і IV стадії. Не слід резервувати для наступної нерестової компанії самців білуги (*H. huso*), що брали участь в нересті в поточному році.

При осінньому бонітуванні бажано відокремити від основної групи або помітити наступні – дуже зрілих і слабо угодованих (після теплої зими), які будуть готові до нересту раніше інших. Осіннє бонітування маткового стада і старшого ремонту проводиться при зниженні температури води до 12°C, при якій рибу зазвичай припиняють годувати. Для відбору зрілих плідників при осінньому бонітуванні оптимально використати метод визначення стадій зрілості гонад за допомогою неінвазійного експрес-методу УЗД.

За відсутності УЗД-сканера відбір проводять шляхом, оперативного або ендоскопічного вивчення біопсії гонад, що вимагає значно більшого часу і травмує рибу. Для проведення бонітування необхідно добре знати стадії розвитку гонад осетрових. Нині розроблені декілька класифікацій стадій зрілості гонад осетрових 27 риб, що відрізняються різною мірою деталізації, і навіть, числом стадій, в якій виділені не лише окремі стадії, але і підстадії гонадогенеза. Ця класифікація прийнята за основу при використанні ультразвукової діагностики статі і стадій зрілості осетрових риб.

Добре відомо, що для осетрових риб характерна відсутність чітко вираженого статевого диморфізму. Нині існує декілька різних методів визначення статі стадій зрілості гонад незрілих осетрових, не рахуючи методу УЗД, включаючи: - методи біопсії; - ендоскопія; - ендокринологічний метод (аналіз змісту статевих стероїдів); - метод низькочастотного інфрачервоного сканування; - морфо метричні методи.

Біопсія гонад здійснюється шляхом введення через черевну стінку або через бічні м'язи спеціального сталевого щупа (діаметр для російського осетра - 4,5-5,0 мм, білуги - 5,5-6,0 мм, севрюги, шипа і стерляді 3-4 мм; довжина канавки - 3-6 см). Попередньо продезінфікований щуп вводять між

рядами бічних і черевних жучок в задній третині черевця риби під гострим кутом до осі тіла.

Пряма пальпація гонад через операційний отвір є модифікацією оперативного методу. Точність цього методу дещо вища, ніж у біопсії, проте він більше травматичний і вимагає накладення операційних швів, а також триваліший за часом. При використанні методу лапароскопії, робиться невеликий надріз (близько 2 см) в черевній стінці тестованої особини. При цьому візуальне вивчення гонад що допускає визначення статі та стадій зрілості, є сучаснішим способом вивчення гонад осетрових.

Оптимальним є використання ендоскопії при роботі із зрілими самицями для точного визначення стадій зрілості ікри і готовності до нересту. Застосування методу ендоскопії для оцінки самців недоцільно.

В процесі бонітування в кожній віковій групі риб визначають середню довжину і масу риб, оцінюють їх угодваність і фізіологічний стан. За підсумками бонітування риб розділяють на групи по статі, стадіям зрілості гонад, при необхідності мітять груповими або індивідуальними мітками і розміщують в зимувальних водоймах. Риб відібраних для участі в майбутній нерестовій кампанії містять в період зимівлі окремо.

Весняне бонітування. Якщо риба міститься при природній температурі, то весняне бонітування проводиться до настання нерестових температур. Для використання в нерестовій кампанії в процесі бонітування відбирають тільки плідників, гонади яких досягли IV стадії зрілості. При відборі зрілих самців найбільш ефективний метод УЗИ-діагностики. Зрілих самців можна відбирати за зовнішніми ознаками. У вирощених маткових стадах у більшості видів (окрім севрюги і білуги) дозрілі самці мають виражений "шлюбний наряд".

Під час весняного бонітування ступінь готовності до нересту самиць, відібраних восени, визначають з використанням методу біопсії гонад по значеннях коефіцієнта поляризації ооцитів. Під час бонітування, самиць, гонади яких не досягли за період зимівлі IV стадії зрілості гонад, а також самиць з резорбцією ооцитів, відбраковують і відсаджують на нагул.

Самиці з другої і третьої груп можуть надалі використовуватися без повторної біопсії. Коефіцієнт поляризації ооцитів самиць з четвертої-п'ятої груп досліджують повторно, залежно від розрахункового часу їх готовності. Риби п'ятої групи, у яких показник поляризації ооцитів не змінився, після витримки при нерестових температурах впродовж 14-21 доби, належать до категорії незрілих і відсаджуються на нагул. Слід зазначити, що коефіцієнт поляризації ооцитів не є єдиним показником при визначенні оптимальних термінів переднерестової витримки.

Ін'єкцію роблять в спинні м'язи між спинними і бічними жучками на рівні 3-5 спинної жучки. При введенні препаратів в м'язові тканини необхідно дотримуватися обережності і стежити за тим, щоб риба при стискуванні м'язів не виштовхнула препарат. При ін'єкції препарат не повинен вводитися підшкірно, небезпечно також занадто глибоке введення голки.

Ікру і сперму відбирають в сухі ємності. У ікру додають розчин сперми у воді в концентрації 1:200 (10 мл або дещо більше при невисокій якості сперми на 2 л води), що забезпечує найбільшу вірогідність моноспермного запліднення. Надлишок запліднюючого розчину при заплідненні "напівсухим" способом не може мати негативних наслідків, тому необхідно забезпечити співвідношення ікри і розчину, при якому забезпечується контакт усіх ікринок із запліднюючим розчином і усю суміш легко перемішувати. Після додавання запліднюючого розчину ікру інтенсивно перемішують впродовж 2 хв. В якості знеклеюючої речовини традиційно застосовують мінеральний мул або тальк, проте найбільш ефективним знеклеювачем являється "блакитна" або вулканічна глина.

Після знеклеєння ікру промивають водою до повного видалення знеклеюючої речовини. Використовувана для промивання вода повинна мати нормативні гідрохімічні показники (високий рівень вмісту кисню та ін.) і мати нерестову температуру. Для інкубації ікри осетрових використовують спеціальні апарати, що забезпечують рівномірне обмивання ікри і підйом її в товщу води.

Тривалість періоду інкубації ікри різних видів осетрових залежить від температури води, яку необхідно підтримувати в межах середніх значень діапазону, оптимального для кожного виду. Оптимальна температура для розвитку ікри російського осетра - 16-20°C, білуги - 9-14°C, севрюги - 17-24°C, стерляді - 13-16°C, шипа - 14-18 °C.

При витримці передличинок у басейнах, необхідно так само як і в період інкубації ікри, здійснювати постійний контроль за температурним і кисневим режимом. Тривалість підросування складає зазвичай 7-10 діб, залежно від температури води.

Вирощування памолоді в земляних ставках є завершальним етапом комбінованої технологічної схеми вирощування памолоді на осетрових заводах для випуску в природні водойми. Для вирощування памолоді осетрових риб використовують ставки площею 1-4 га (оптимально - 2 га), із співвідношенням сторін - 1:2 або 1:3, глибиною - 2,3-2,5 м, і з невеликим ухилом ложа. Дно ставків має бути вільним від рослинності. У ставки висаджують заздалегідь підрослену у басейнах і лотках личинку середньою масою (40-120 мг) відповідно до нормативів для різних видів.

В сучасних умовах ведення рибного господарства значна роль відводиться впровадженню ресурсощадних технологій ведення рибництва, що дає змогу ефективно використовувати природні біологічні ресурси водойм за рахунок застосування оптимальної полікультури риб, які мають різний спектр живлення. Досить важливе значення для рибних господарств за таких умов набуває розширення набору об'єктів культивування у полікультурі з введенням до неї поряд із традиційними об'єктами аквакультури нетрадиційних цінних видів риб, які характеризуються високим темпом росту та харчовою цінністю. Застосування таких видів риб у ставовій та індустріальній аквакультурі дасть змогу розширити асортимент рибної

продукції, знизити витрати на виробництво риби та підвищити рентабельність рибних господарств.

Досить продуктивним серед осетрових риб виявився у ставовій аквакультурі представник північноамериканської іхтіофауни веслоніс, який був завезений до України в кінці минулого століття. Освоєння методів його розведення та вирощування дозволить більш інтенсивно впроваджувати товарне осетрівництво.

Поряд з наведеним, важливим заходом інтенсифікації є запровадження у ставову аквакультуру хижих видів риб – біологічних меліораторів, що дає можливість запобігати розвитку у ставах малоцінних видів риб, які є конкурентами у живленні цінних видів ставової аквакультури та повніше використовувати кормову базу ставів.

Технологія відтворення та утримання європейського сома. У сприятливих умовах середовища може досягати маси на першому році життя до 0,6 кг, на другому – до 1,2 кг та на третьому – до 3,5 кг. Зустрічаються особини довжиною до 2 м і масою до 100 кг і більше. Теплолюбний об'єкт культивування. Живиться у молодому віці зоопланктоном, водними комахами, а пізніше переходить на споживання молоді риб, жаб, пуголовків та інших водяних тварин. Веде нічний спосіб життя. Взимку не живиться, залягає на ямах. Дозріває сом у віці трьох–чотирьох років.

Нерестує парами у травні-червні за температури води 18°C і вище на мілководних, щільно зарослих рослинністю ділянках водойми. Відносна плодючість 20-24 тис. ікринок на 1 кг маси самиці. Абсолютна плодючість становить до 700 тис., а деяких крупних самок – до 1,5-2 млн. ікринок. Ікра клейка, діаметр її в не набряклому стані складає 1,5-2,5 мм, у набряклому – 3-4 мм. Відкладену на рослинність ікру охороняє самець. Сом менш вимогливий до кисню, ніж судак і щука, і більш стійкий до інших факторів зовнішнього впливу.

Плідників сома для рибоводних цілей можна відловлювати із природних водойм за рік до одержання від них статевих продуктів, або в крайньому разі, восени попереднього року. Більш придатні для розведення плідники, вирощені у ставах. Взимку плідників витримують у ставах за щільності посадки 40-50 екз./га. Для живлення сома в осінній та весняний періоди на 1 кг його маси висаджують у стави до 1 кг кормової риби. Можна годувати сухим кормом та відходами з боєнь. Вважається оптимальним вік плідників 5-9 років масою 5-10 кг.

Навесні сомів сортують, розділяють за статтю та розсаджують до розплідних ставів, де для них повинно бути достатньо корму (30 % від маси плідників). За необхідності проводять профілактичну обробку для видалення паразитів.

Стать у сома визначають: за формою генітального соска - у самиці він потовщений, із закругленим кінцем рожевого кольору; у самця - загострений, край генітального отвору більш тонкий; формою голови (у самки вона закруглена, у самця – кутаста) та за опуклістю черевця.

Для нересту сома придатні невеликі стави площею 0,05-0,06 га глибиною 0,8-1,5 м, із щільним, бажано піщаним дном, без заростей водної рослинності, з хорошим водообміном. На сухому ложі такого ставу виставляють нерестовища у вигляді судакових гнізд у кількості 3-4 шт. на відстані 3 м від берега в районі водонапуску. З великим ефектом сом використовує гнізда, влаштовані у вигляді трикутного куреня висотою 70-120 см, заплетеного вербовими гілками і корінням та деллю, що була у вжитку. Дно такого куреня також щільно вистеляються згаданим нерестовим субстратом.

Нерест сома відбувається звичайно пізно ввечері або вночі, але нерідко продовжується до ранку. Зниження атмосферного тиску прискорює нерест. За 6-12 годин після проходження нересту плідників відловлюють з нерестового ставу, а гнізда цілими або розібраними на окремі гілки розміщують для інкубації ікри у спеціальних басейнах, лотках або ставах. Основні умови для нормальної інкубації ікри – чиста, не каламутна вода, слабкий водообмін, температура води – 22-25 °С. У місткість розміром 150x50 x 60 см завантажують 30-50 тис. ікринок. Ікру можна з успіхом інкубувати у садках з капронового сита № 18-20, встановлених у ставу поблизу водоподачі (розміром 70 x 45 x 30 см). За необхідності ікру можна перевозити у вологому середовищі на великі відстані. Інкубаційний період продовжується за температури 22 °С близько 3-4 діб. Ступінь виживання вільних ембріонів може становити 75-80 % від відкладеної ікри. Зниження температури води у період інкубації до 17-15 °С призводить до значної загибелі зародків. Передличинки, що вилупилися, бояться яскравого світла, тому всі місткості, де інкубується ікра і утримуються личинки сома необхідно затінювати.

Весь зайвий субстрат після вилуплення ембріонів видаляють, а ембріонів переносять разом з субстратом, до якого вони прикріплені і розміщають у мальковому ставу, садку з капронового сита, або будь-якій місткості, встановленій у ставу для витримування і підросування личинок до життєстійкої стадії.

Вирощування рибопосадкового матеріалу у ставах. Рибопосадковий матеріал сома можна вирощувати в ставах в монокультурі та полікультурі разом з цьоголітками або дволітками коропа і рослиноїдних риб. Вирощувальні стави повинні мати порівняно щільне дно та ділянки з м'якою рослинністю, де мешкають хірономіди - основний корм для цьоголіток сома. При вирощуванні в монокультурі в невеликих ставах та годівлі сухим комбікормом можна стабільно отримувати 1000-2000 кг/га цьоголіток сома середньою масою 10-50 г. При цьому витрати корму складають 1,2-2,3 кг на 1 кг приросту

На 1 гектар висаджують до 40 тис.екз. молоді сома. Восени вихід становить до 88,5 %. Такий посадковий матеріал можна використовувати для зариблення природних водойм або для вирощування товарного сома у ставах. При попередньому підросуванні сома у малькових ставах вихід цьоголіток буває найвищим.

Вирощування дволіток сома. Вирощувати дволіток сома можна разом з дволітками або трилітками коропа та рослиноїдних риб, оскільки сом одновікового коропа та рослиноїдних риб не поїдає. Якщо сом вирощується як додаткова риба – біологічний меліоратор, додаткова продукція його може скласти 0,3-0,4 т/га, якщо вирощується у полікультурі за інтенсивної форми господарювання, продукція може становити 2-2,5 т/га.

Технологія відтворення та утримання щуки. В умовах України цьогорітки щуки за достатньої забезпеченості кормом можуть досягати маси 400-500 г, дволітки - до 1 кг і більше. Тримається поодиноким у прибережній зоні водойми серед заростей вищої водної рослинності.

У личинковому віці щука, як і інші види риб, живиться зоопланктоном, у мальковому поступово переходить на хижий спосіб життя. У віці 1 року і більше є типовим хижаком. Може проковтнути здобич до 25-30 % своєї маси. Інтенсивність живлення більш висока у весняно-літньо-осінній періоді за температури води до 20 °С, взимку активність живлення зменшується. У щуки сильно розвинений канібалізм. На приріст 1 кг маси використовується близько 3-3,5 кг кормової риби.

Дозрівають самиці у віці 2-3 років, самці – на рік раніше. Плодючість крупних особин становить до 150-300 тис. ікринок і більше. Нерест відбувається рано навесні за температури води 4-10 °С на мілинах (0,5-1 м), зарослих торішньою рослинністю. Діаметр ікринок становить 2-3 мм. Період зародкового розвитку (до вилуплення з оболонки) коливається, в залежності від температури, в межах 10-20 діб. Щука переносить зниження вмісту розчиненого у воді кисню до 1,5 мг/л і підвищення температури води до 28 °С.

Заготівля плідників. Плідників можна відновлювати у природних водоймах незадовго до нересту або під час нересту. Для відлову їх використовують ставні сітки, неводи, в'ятері, закидні неводи. Найпридатніший час відлову – коли щука йде на нерест та шукає нерестовище. Якщо статеві продукти ще не дозріли, рибу можна витримувати до двох тижнів у ставах. Щука в цей період не живиться. Плідників щуки можна вирощувати і в ставових господарствах сумісно з маточним і ремонтним матеріалом коропа.

Оптимальні для розведення розміри самок – 45-60 см масою 1,5-4 кг, самців – 45 см, масою 0,8-2,5 кг. Відловлених восени з природних водойм плідників висаджують до зимувальних ставів, де їх підготовують дрібною смітною та малоцінною рибою.

Організація нересту щуки у ставах. Відловлених рано навесні із природних водойм або із зимувальних ставів плідників щуки проміряють і зважують, сортують за статтю та станом зрілості за повнотою черевця (у самиць воно велике), а також за розміром і формою статевого отвору (у самки – овальне заглиблення з валикоподібним підвищенням навколо нього світло-рожевого кольору; у самця - видовжена щілина з тонкою поперечною виймакою у нижній частині). З відібраних плідників у віці 4-8 років

комплектують гнізда (одна самиця і три самці). У самок з добре розвиненими статевими залозами відношення довжини до висоти тіла становить 5 – 5,5:1.

Для нересту щуки придатні стави різних категорій, зарослі повітряно-водною або підводною рослинністю. До нерестового субстрату щука менш вибаглива, ніж короп. Нерест щуки можна проводити на підторочених сіткою невеликих ділянках (0,3-0,5 га) ставів. За відсутності нерестового субстрату можна встановлювати штучний з рогозу, осоки або іншої рослинності. На одне гніздо необхідно 5-6 квадратних метрів субстрату. Глибина ставу, де відбувається нерест щуки, не повинна бути меншою за 50 см, щоб за можливого похолодання в період інкубації ікри температура води не знижувалась до 1-2 °С. За такої температури ікра щуки може розвиватись протягом 10-15 діб.

В нерестових ставах повинно бути достатньо зоопланктону для живлення личинок щуки до пересадки їх в інші стави. Голодуючі личинки гинуть за 1-2 дні. Залежно від розмірів наявних у господарстві ставів та потреби в мальках щуки організують масовий, груповий або гніздовий нерест.

Для проведення гніздового нересту висаджують одне гніздо плідників. Вихід 12-14-денних личинок становить звичайно 10-20 тис. екз.

На груповий нерест до одного нерестовика площею 0,1-0,5 га висаджують 3-4 гнізда. Якщо плідники підібрані з однаковим ступенем зрілості і нерест пройде одночасно або з інтервалом в 1-2 дні, вихід личинок також становитиме 10-15 тис. екз від кожного гнізда. Для масового нересту до одного ставу площею 0,5-1,0 га висаджують 10-40 гнізд плідників. За такого нересту від одного гнізда можна одержати не більше 0,5-3 тис.екз личинок.

До початку нересту плідники щуки не живляться. Однак, самки, що тільки віднерестились, починають активно житись, нападають і травмують рибу, які ще не віднерестились. Значні площі ставів ускладнюють також відлов личинок. Ці та інші фактори негативно впливають на ступінь виживання личинок при масовому нересті. Під час контролю за інкубацією відкладеної ікри слід мати на увазі, що вона спочатку приклеюється до субстрату, а за 2-3 години втрачає клейкість і вільно тримається у воді на відстані 8-12 см від дна. Передличинки, що вивільнилися з ікри, прикріплюються до субстрату і лише за 8-10 діб переходять до активного руху і живлення. В цей період їх можна відловлювати і пересаджувати у стави на вирощування.

Підрощування личинок щуки. Личинок щуки підрощують до життєстійких стадій у ставах, басейнах або лотоках. Стави для таких цілей повинні мати добре розвинуту рослинність, глибину - до 0,5 м, сплановане дно, швидко спускатись. Для розвитку зоопланктону стави рекомендується удобрювати за існуючими нормативами. На 1 га ставу висаджують до 500 тис. екз. личинок; що перейшли на активне живлення. Сприятлива температура для розвитку і росту личинок щуки становить 14-18 °С.

Після 12-15 днів підрощування (в залежності від стану кормової бази) молодь відловлюють і пересаджують у вирощувальні або нагульні стави. Затримуватись із обловом не слід, особливо за умови недостатнього розвитку зоопланктону, оскільки у молоді щуки рано проявляється канібалізм, внаслідок чого їх чисельність протягом кількох днів може сильно скоротитись. Для вилову молоді використовують звичайно мальковий уловлювач, встановлюваний за водовипуском. Ступінь виживання молоді від посаджених на підрощування личинок становить 25-30 %.

Для підрощування личинок у заводських умовах придатні прямокутні або круглі басейни, стандартні лотки розміром 4 x 0,8 x 0,5 м. До місткості об'ємом 1 м³ води за проточності 1,5-2 л/хв. висаджують 20-25 тис., а до лотку із водообміном 4-6 л/хв. - до 100 тис. екз. личинок.

Після 18-20 днів підрощування мальків, які досягли до цього віку довжини 20-22 мм, пересаджують.

Вирощування цьоголіток щуки. У ставовому рибництві щука використовується як додаткова до коропа риба, як біологічний меліоратор водойм, засмічених дрібною малоцінною рибою. Для вирощування її придатні нагульні стави, що легко спускаються і обловлюються. Норми посадки мальків до коропа (однорічок) залежать від наявності смітної та малоцінної риби і коливаються від 150 екз./га (при загальній масі кормової риби до 50 кг/га) до 600 екз./га (за маси корму до 600 кг/га). Для зариблення ставів личинками відповідна норма посадки зростає на 30-35%.

Молодь і доросла щука у ставу не мігрують, тримаються одних місць, тому мальків необхідно випускати у декількох місцях вздовж берегової лінії ставу. Ступінь виживання цьоголіток становить 50-55 % від посаженої підрощеної молоді, а їх середня маса – до 300-500 г і вище. В результаті меліоративного впливу щуки рибопродуктивність нагульних ставів підвищується на 100-150 кг/га, в тому числі за рахунок коропа – на 60-120 кг/га і за рахунок самої щуки – на 20-40 кг/га.

Технологія відтворення та утримання судака. Має значну цінність у зв'язку з високими смаковими якостями м'яса. Личинки судака з 7-8-денного віку живляться зоопланктоном та личинками комах. Мальки (довжиною 30 мм і більше), поряд із зоопланктоном, споживають личинок та мальків інших видів риб (верховодка, пічкур, плітка, сріблястий карась тощо). Цьоголітки повністю переходять на хижий спосіб життя.

Найбільш інтенсивно судак живиться за температури води 15-22 °С. Має відносно високий темп росту. За умов хорошої забезпеченості їжею може досягти маси на першому році життя до 120-150 г, на другому - 400-600 г. Добова потреба в рибній їжі влітку складає 1,5-2,5 % від маси. Одна особина до віку цьоголітки споживає близько 250 екз. молоді інших видів риб.

Статева зрілість у судака настає на другому-третьому роках. Плодючість його складає від 150 тис. до 1 млн. ікринок. Природний нерест у судака проходить у квітні на початку травня за температури води 11-15 °С. Ікру судак відкладає на корені рогозу, верби, лози тощо, а також на штучні

нерестовища, які встановлюють у водоймах. Відкладена ікра охороняється самцем.

Для розведення судака можна використовувати плідників, заготовлених у водосховищах або вирощених і утримуваних у ставах. У водосховищах плідників судака заготовлюють восени або навесні за 1-1,5 місяці до початку нерестової кампанії. Відловлюють їх неводами.

Судак надзвичайно вимогливий до кисневого режиму тому під час транспортування судака вода повинна бути чистою, у доступній кількості за високого ступеню насичення киснем. Для розведення відбирають здорових риб без механічних пошкоджень у віці 3-5 років масою 1,5-2 кг. Завезених плідників відсаджують в окремий став, де їх підгодовують дрібною рибою з розрахунку 2,5-3 % за добу від маси судака.

Організація нересту судака. Для нересту судака з наступним вирощуванням молоді можна використовувати спускні коропові стави різного призначення з глибиною не менше 1,5 м та хорошим водообміном. Проте через довготривалість нересту, в зв'язку з різною готовністю самиць, створюються умови серед молоді для канібалізму. Задовільний ефект від групового нересту можна отримати за умов посадки у водойму значної кількості плідників, що не завжди є практично можливим.

Більш доцільне проведення нересту судака у спеціальних ставах. Площі їх можуть бути від 0,06 до 0,2 га, глибина – 2-3 м. Ложе та схили дамб таких ставів розчищають від кореневої системи рослин, засипають піском, гравієм, дрібним щебенем. Посадку плідників на нерест доцільно проводити в квітні і за 3-4 дні до настання нерестових температур (10-12 °С). Кількість їх визначають, виходячи з розрахунку: одна самка і 2 самці на 20 м² площі ставу. Виставляють штучні гнізда, кількість яких повинна відповідати числу самиць. За такого розрахунку в став площею 0,6 га можна висадити до 30 самиць і 60 самців, а також виставити 30 штучних нерестовищ. Для забезпечення дружного нересту самиць доцільно ін'єктувати. Плідників слід годувати дрібною рибою (карась, короп тощо) з розрахунку 2,6-3 % від загальної їх маси.

Установлені в нерестовому ставу штучні нерестовища ("гнізда") щоденно вранці оглядають і промивають, плавно коливаючи їх у товщі води. В разі виявлення на "гніздах" ікри до поплавків прикріплюються бірки з поміткою дати проходження нересту. Беручи до уваги, що вихід цьоголіток судака від ікри становить в середньому 5 %, а з 1 гектара ставу можна отримати до 20 тис. екз. судаків, слід висаджувати на кожен гектар ставу 1-2 гнізда, залежно від розмірів плідників та інтенсивності засіву гнізда ікрою. Цей метод отримання потомства має той недолік, що не завжди можна відловити необхідну кількість плідників належної якості.

Технологія відтворення та утримання великоротого буфало.

Перспективним об'єктом рибництва для внутрішніх водойм України є представник північноамериканської іхтіофауни – великоротий буфало, якого було завезено до рибних господарств на початку 70-х років минулого століття. Це – крупна, швидкоростуча рано дозріваюча теплолюбна

прісноводна риба. У водоймах нативного ареалу (Канада, США, Мексика) досягає маси понад 40 кг.

Буфало надає перевагу тихій спокійній воді, є типовим мешканцем великих річок, мілководних озер, може жити у каламутній воді, відноситься до зграйних риб, що дозволяє порівняно легко проводити його відлов у природних водоймах.

Статевої зрілості досягає у південних районах у чотирьохлітньому віці, у північних – дещо пізніше (на два–три роки). Відноситься до веснянонерестуючих риб з одночасним типом нересту. За характером живлення даний вид належить до зоопланктофагів, здатен також споживати значну кількість детриту.

М'ясо великоротого буфало приємне на вигляд, має високі смакові якості, але містить багато дрібних м'язових кісточок. Американці надають перевагу буфало перед коропом, хоча середня його ціна у три рази вища за таку коропа. На батьківщині, у районах нижньої течії Міссісіпі, де знаходяться штати Арканзас, Луїзіана, Міссісіпі та Теннессі, буфало високо цінують як харчову рибу.

Великоротий буфало може споживати комбікорми, що дає змогу вирощувати його у ставах за високого рівня інтенсифікації у аквакультурі. В умовах рибних господарств України він розглядається як об'єкт ставової тепловодної полікультури, що займає у ній підпорядковане місце.

Вирощування плідників у нагульний період та їх зимівля. Для утримання плідників великоротого буфало використовуються літні маточні або нагульні стави, призначені для коропа та рослиноїдних риб. Щільність посадки плідників буфало у монокультурі становить 200-250 екз./га. При утриманні плідників буфало і коропа у полікультурі їх загальна щільність посадки у ставах повинна становити 200 екз./га при чисельному співвідношенні за видами (буфало – короп) – відповідно 1:3.

У Поліській зоні самиці буфало досягають статевої зрілості у 7-річному віці, на півдні України на 2 роки раніше. Самці дозрівають на 1-2 роки раніше самиць. Маса вперше дозрілих самиць становить 2,5-3 кг. Виживання статевозрілих риб після нагулу становить не менше 95 %. Восени із зниженням температури води до 7-8 оС проводять пересаджування плідників буфало у зимувальні стави, де їх протягом зими утримують у кількості до 5-6 т/га. Розвантаження зимівників здійснюють навесні з підвищенням температури води до 8-10 оС. Виживання плідників після зимівлі становить не менше 95 %.

Одержання потомства буфало у нерестових ставах. Для підготовки плідників до отримання потомства їх за 15-20 діб до проведення рибоводних робіт розміщують у переднерестових ставах окремо за статтю. Щільність посадки риб становить 1000-1100 екз./га. Годують риб короповими комбікормами з розрахунку 1-3 % маси риб на добу. Частота годівлі складає 2-3 рази на добу.

З настанням нерестової температури води (18-20 °С) плідників витримують у ставах не менше 2-3 діб. Нерест проводять у коропових нерестових ставах.

Підготовку до проведення робіт здійснюють згідно з вимогами до коропових нерестових ставів. У Поліській зоні перед посадкою на нерест самиць буфало ін'єктують суспензією ацетонованих гіпофізів коропа або ляща з дозуваннями. Температура води під час проведення нересту великоротого буфало не повинна бути нижчою за 18-20 °C (оптимум 22-24 °C).

Щільність посадки гнізд плідників у нерестові стави становить 1-2 на 0,01 га, співвідношення самиць і самців у гнізді 1:2- 1:1. Після нересту плідників необхідно виловити із ставів. Вживання плідників після нересту перевищує 95 %. Тривалість розвитку ембріонів буфало в залежності від температури води (20-25 °C) змінюється у межах 5-3 діб. Облов нерестових ставів здійснюють на 4-5 добу після вилуплення вільних ембріонів.

Питання для самоперевірки:

1. Назвіть етапи підготовки плідників осетрових риб.
2. Назвіть особливості технології відтворення та утримання європейського сома.
3. Як проводилась селекційна робота зі щукою?
4. Визначте основні технологічні аспекти відтворення судака.
5. Дайте характеристику технології відтворення великоротого буфало.

Лекція 8. Система селекції риб. Основні напрями і цілі.

ПЛАН:

- 1. Поняття селекції**
- 2. Основні напрями і цілі селекції**

Поняття селекції

Селекція - комплекс заходів, спрямований на поліпшення якості об'єкта розведення за рахунок зміни його генетичних властивостей. Кінцевою метою селекції є виведення нової породи, внутріпородного типу, кросу, що відповідають певним господарським вимогам. Селекційні роботи необхідні також для підтримки на досить високому рівні продуктивності вже наявних порід,

У дослівному перекладі термін «селекція» означає відбір. Дійсно, без відбору селекція неможлива. Однак в сучасному поданні цей термін має більш широкий зміст, оскільки селекційній роботі поряд з відбором використовують і інші прийоми в першу чергу цілеспрямований підбір і схрещування. У риб більшого поширення набуває ряд спеціальних генетичних методів селекції.

Теоретичною основою селекції є генетика. Знання закономірностей успадкування ознак дозволяє розробити цілеспрямовану програму селекційних робіт, визначити найбільш ефективні напрями і методи селекції, дати прогноз її результатів. Досягнення успіхів у селекції

неможливо також без глибоких знань біології об'єкта розведення, біотехніки його відтворення і вирощування.

Біологічні особливості риб як об'єктів селекції

Завдяки деяким біологічним особливостям риб вони є зручним об'єктом для селекції. До них відносять перш за все висока плодючість, порівняно невеликі розміри і відповідно низька індивідуальна вартість, а також зовнішнє запліднення.

За плодючості риби значно перевершують багатьох тварин. У лососевих риб число нащадків, одержуваних від самки за один нерестовий сезон, досягає декількох тисяч. Плодючість же корокових риб обчислюється сотнями тисяч, причому від окремих особин вдається отримати більше 1 млн. Личинок.

Загальна маса товарних двухлітків, вирощених з потомства від однієї самки коропа за нерестовий сезон, становить 150-200 ц. Підвищення продуктивності виробників на 10% дозволяє отримувати додатково 15-20 ц товарної риби.

Відносно невисока вартість вирощування плідників риб в поєднанні з їх високою плодючістю є передумовами для концентрації селекційної роботи в обмеженому числі господарств. Племінні стада риб у господарствах містять кілька сот і навіть тисяч плідників коропа, рослиноїдних риб або форелі, що забезпечує широкі можливості для цілеспрямованої селекційної роботи.

Важливою біологічною особливістю риб є зовнішнє запліднення. Можливість безпосереднього експериментального впливу на чоловічі і жіночі гамети, розширює арсенал методів селекції і дозволяє застосовувати спеціальні генетичні методи, які в роботах з іншими домашніми тваринами ускладнені або практично неприйнятні.

Незважаючи на перераховані сприятливі передумови, практична селекція риб стикається з низкою труднощів.

Більшість видів риб характеризується пізнім дозріванням. Так, самки коропа в звичайних ставкових умовах дозрівають у віці від 4-6 років, білого і строкатого товстолобика 5-7, білого амура 7-8, осетрових риб 11-12 років. У зв'язку зі значним інтервалом між поколіннями: для отримання п'яти-шести поколінь, необхідних для формування породи коропа, потрібно як мінімум 25-30 років.

Великі складності при проведенні селекційної роботи пов'язані з проживанням риб у водному середовищі, що виключає пряме спостереження за об'єктом. При ставковому вирощуванні риб не можна, наприклад, вести індивідуальний облік поїдання кормів. Груповий облік кормових витрат також пов'язаний з великими труднощами, оскільки частина корму, внесеного в ставок, розмивається, перемішується з мулом і не використовується рибою. У зв'язку з цим прямий відбір риб за таким показником, як ефективність використання корму, практично неможливим.

Проживання риб в водоймах створює великі труднощі щодо управління умовами середовища.

Риби відносяться до пойкилотермним тваринам, ріст і розвиток яких безпосередньо залежать від температури. Сильний вплив на зростання риб надає і ряд інших факторів, і перш за все умови харчування. Варіюючи щільністю посадки, від якої значною мірою залежить забезпеченість риб природною їжею, можна виростити в умовах помірного клімату цьогорітків коропа середньою масою від 5 г до 100-150 г і більше. Сильний вплив на зростання риб можуть надати також кисневий і гідрохімічний режими ставків, токсикологічна обстановка і ряд інших чинників. Велика мінливість ознак, обумовлена умовами середовища ускладнює виявлення генетично обумовлених відмінностей у селекціонуємих риб. Для оцінки генетичної цінності окремих плідників або племінних груп потрібно поставити досліди з великим числом повторностей, що можливо тільки при наявності добре оснащеної експериментальної бази.

Дуже складний індивідуальний облік риб. Масовість матеріалу, дрібні розміри, складність мічення та велика рухливість риб створюють важко вирішувану проблему збереження чистоти племінного матеріалу. Засмічення племінного матеріалу можна самими різними шляхами, особливо в ранньому віці риб. У роботах з багатьма домашніми тваринами велике значення надається індивідуальними показниками продуктивності, на міру удою молока у корів, настригу вовни у овець, скороспілості свиней. Стосовно до рибам більш важливу роль відіграють група показники: приріст загальної маси риб на одиницю площі, витрата кормів на одиницю приросту в розрахунку на всю вирощену продукції тощо, що також має враховуватися при визначенні методичних підходів до селекції риб.

Основні напрямки і цілі селекції

В селекційній роботі доводиться вирішувати в основі дві задачі:

-поліпшення продуктивних якостей об'єкта розведення і створення порід, пристосованих до конкретних умов культивування

При ставковому вирощуванні - пристосованість риб до певних температурно-кліматичних умов. При розведенні в південних - підвищення стійкості риб до високих температур.

При селекції риб в умовах індустріальних господарств - підвищення стійкості порід, пристосованості до надзвичайно високої щільності посадки при вирощуванні в порівняно невеликих ємностях, харчування майже виключно комбікормом при відсутності природної їжі.

У роботах з новими об'єктами товарного рибиництва (рослиноїдні, сигові, осетрові) провідним напрямком є підвищення пристосованості до факторів доместикації.

Швидкість росту

При проведенні селекційних робіт необхідно враховувати такі особливості росту риб:

1. Риби ростуть протягом всього життя, однак найбільш інтенсивний ріст спостерігається до початку статевого дозрівання. У багатьох об'єктів

рибництва (короп, рослиноїдні риби, форель та ін) самки більші, ніж самці (статевий диморфізм), що пов'язано з більш раннім дозріванням самців, що гальмує соматичний ріст.

2. Швидкість росту риб сильно схильна до впливу умов середовища в першу чергу, залежить від температури зовнішнього середовища, забезпеченість їжею, якість корму, гідротермічний режим ставків.

3. Мінливість маси тіла риб характеризується певною динамікою. Після завершення ембріогенезу вона невелика. Надалі мінливість поступово знижується.

4. При вирощуванні різномірних риб великий вплив на зростання може надати фактор взаємодії.

Життєздатність і стійкість до захворювань

Під життєздатністю розуміють стійкість тварин до несприятливих факторів середовища. Розрізняють загальну і специфічну стійкість, тобто стійкість до конкретних факторів - дефіциту кисню, низькій або високій температурі, певних захворювань і т. п. Життєздатність відноситься до кількісних ознак з полігенним спадкуванням.

Зниження загальної життєздатності як природний процес одомашнення тварин компенсують більш оптимальними умовами їх утримання.

Життєздатність у риб, може бути підвищена методами селекції. Для підвищення інтенсивності відбору за життєздатності селекційний матеріал вирощують на провокаційному фоні, посилюючи дію фактора, за яким ведеться відбір. За ступенем прояву захворювання. Використовують такі додаткові характеристики: інтенсивність зараження, динамічність перебігу хвороби, реакцію на введення певної дози збудника хвороби ("доза - ефект"), імунологічні дані: також різні морфологічні і фізіологічні ознаки, корелюючи з стійкістю до захворювання.

Харчова цінність

Харчова цінність рибної продукції визначається низкою ознак, до яких відносяться співвідношення їстівних і неїстівних частин тіла, смаковими якостями і хімічним складом м'яса, у деяких видів риб - числом між'язевих кісточок (костистість).

- Збільшення виходу їстівних частин (забійний вихід) являє господарський інтерес стосовно до всіх видів риб. Особини з великим виходом м'ясної продукції характеризуються зазвичай відносно меншим розміром голови, більш округлої (м'ясистою) формою тіла.

- Серед ознак, що характеризують якість м'ясної продукції, найважливішим є вміст між м'язового жиру.

- Число між м'язових кісточок - селекційний ознака у роботах з короповими рибами.

Репродуктивні ознаки

До репродуктивних ознак відносять: плодючість, швидкість статевого дозрівання, строки нересту, пристосованість до умов заводського відтворення.

Плодючість. При оцінці самок розрізняють абсолютну і відносну плодючість. У рибництві широко використовується також показник, званий коефіцієнтом зрілості, - відношення маси гонад до загальної маси тіла (у %).

Коефіцієнт варіації робочої плодючості самок коропа зазвичай становить більше 30 %,

- білого товстолобика досягає 50,
- строкатого товстолобика 30,
- пеляді 30-40 %.

Відбір самок по плодючості слід проводити не раніше ніж у другому нерестовому сезоні, після стабілізації ознаки. Абсолютна плодючість тісно корелює з масою тіла риби. Коефіцієнт кореляції між цими ознаками зазвичай становить 0,6-0,8. Важливими характеристиками якості ікри та сперми є заплідненість і виживання потомства в процесі ембріонального розвитку.

Швидкість статевого дозрівання. Селекція на дозрівання має практичне значення у роботах із пізно дозріваючими видами риб, такими як осетрові, рослиноїдні та інші. З господарської точки зору важливо, щоб статеве дозрівання настало після досягнення рибами товарного віку, тому що по мірі розвитку гонад темп росту риб знижується.

Істотне уповільнення зростання у самок спостерігається вже при переході яєчників в III стадію зрілості. Тому в південних районах, а також при вирощуванні на теплих водах, де можливе швидке розвиток гонад у риб, може виникати необхідність у селекції на більш пізнє дозрівання.

Строки нересту в сезоні. Висока генетична мінливість цієї ознаки обумовлює можливість ефективної селекції, що підтверджується у Казахстані у самок білого товстолобика третього селекційного покоління досягнуто більш раннє (приблизно на 20 днів) наступ нересту. В результаті селекційної роботи, проведеної в Югославії, період нересту форелі вдалося зрушити на 2 міс. Мінливість за термінами готовності до нересту існує, очевидно у коропа.

Пристосованість до заводського способу відтворення. Багатьох риб (рослиноїдних, осетрових, пелядь, релі, а також і коропа) розводять в умовах спеціальних заводів. При селекції на пристосованість до заводського способу відтворення враховують такі показники, як синхронність дозрівання виробників, позитивну відповідь на стимуляцію гонадотропними гормонами, стійкість риб до впливу різних стресових чинників.

Морфологічні та фізіологічні ознаки

Сукупність морфологічних і фізіологічних ознак організму називають конституцією. Розрізняють зовнішні (екстер'єрні) і внутрішні (інтер'єрні) морфологічні ознаки. До екстер'єрних ознак належать характер будови тіла, тип лускатого покриву (у коропа), забарвлення та інші зовнішні ознаки, довжина тіла риби і його окремих частин і розраховують екстер'єрні індекси.

Інтер'єрні показники - ознаки, які характеризують якість продукції це - вміст жиру в м'ясі і число між м'язових кісточок у роботі з коропом важливе значення мають відносна довжина кишечника і особливості морфології (співвідношення довжин передньої і задньої камер) плавального міхура.

Відносна довжина шлунка є одним з найважливіших показників, з якими пов'язані особливості травлення у риб. Особини з довгим кишечником більш ефективно використовують корм. Величина цієї ознаки у культурного коропа значно вище, ніж у сазана. Відмінності по ньому виявлено також і між різними породами коропа: як правило, відселектовані групи відрізняються більшою довжиною шлунка.

Співвідношення довжин камер (передній і задній) плавального міхура використовують у роботі з коропом як діагностична ознака для оцінки частки спадковості амурського сазана. В останнього задня камера плавального міхура добре розвинена і трохи довше передніх. У коропа, навпаки, задня камера вкорочена. Редукція задньої камери особливо сильно виражена в українських коропів, а також у ряду зарубіжних порід. Карпо-сазанові гібриди мають різну ступінь укорочення задньої камери в залежності від частки спадковості сазана.

Фізіологічні ознаки ще не знайшли широкого застосування в селекційній роботі з рибами. Деякі з них представляють інтерес як можливі тести на продуктивність. До числа таких ознак належать гематологічні показники, стійкість до дефіциту кисню та ін.

Питання для самоперевірки:

1. Які основні задачі селекції риб ви знаєте?
2. Визначте основні об'єкти селекції риб.
3. Дайте характеристику напрямам селекції риб.
4. Дайте характеристику чисельності риб.
5. Які морфологічні та фізіологічні ознаки враховують при селекції у риб?

Лекція 9. Організація селекційно-племінної справи у рибництві.

ПЛАН:

- 1. Програми селекційно-племінної роботи з рибами.**
- 2. Апробація селекційного досягнення**
- 3. Технологічні вимоги при селекції риб.**

Селекція - це творчий процес, кожен селекціонер застосовує індивідуальний підхід до селекції, проте є ряд загальних методичних принципів, знання яких дозволяє грамотно організувати селекційну роботу, уникнути можливих помилок. Важливе значення має розробка добре продуманих селекційних програм, що спираються на сучасні досягнення науки і передового досвіду. Залежно від розв'язуваних завдань програми можуть бути різними. В загальному вигляді їх поділяють на довгострокові і короткострокові.

Довгострокові програми, розраховані на тривалий період, розглядають весь цикл необхідних робіт по збереженню оптимальної генетичної структури об'єкта, що розводять, створення нової породи, її подальшого вдосконалення.

Короткострокові програми деталізують виконання робіт, намічених довгостроковими програмами на попередній період. Довгострокові програми по створенню порід включають три основних етапи.

На першому підготовчому етапі здійснюють комплекс досліджень, кінцевими завданнями яких є підбір матеріалу, найбільш підходящого для селекції, та визначення ефективних методів його генетичного перетворення. Особливо важливий підготовчий етап у роботах з новими, вперше одомашненими видами риб, а також з об'єктами акліматизації. На цьому етапі проводяться дослідження, спрямовані насамперед на уточнення біологічних властивостей і біотехнічних вимог, стосовно до нових конкретних умов розведення. Вирішення цих питань може бути необхідно і для традиційних об'єктів, рибництва, селекцію яких передбачається вести в принципово новому напрямку, як, наприклад, при створенні порід коропа для садкового або басейнового вирощування. При цьому вивчення матеріалу необхідно проводити на фоні умов, в яких буде розлучатися майбутня порода. При селекції риб на стійкість до захворювань важливе значення має дослідження природної резистентності об'єкта, виявлення і вивчення факторів, що впливають на цей ознака.

На першому етапі проводять також порівняльну рибогосподарську оцінку наявних порід і породних груп, з тим щоб вибрати з них найбільш перспективні для селекції, формують вихідний племінний фонд. Ефективність селекції не можна гарантувати заздалегідь. Тому на підготовчому етапі закладають зазвичай кілька вихідних груп (відводок), селекція яких може здійснюватися різними шляхами. Такі групи до певного часу розглядаються як експериментальні, оскільки заздалегідь невідомо, яка з них може бути перспективною. Зазвичай на початку селекції закладають 4-8 племінних груп, кількість яких у подальшому скорочують до 2-3.

Для збільшення генетичної мінливості часто проводять схрещування між вихідними групами, отримуючи подвійні або складні помісі. Проведення схрещувань на початковому етапі дозволяє істотно збільшити генетичну мінливість племінного матеріалу, що забезпечує більш широкі можливості для ефективної селекції. Однак це зтягує підготовчий етап, і тому одночасно з одержанням помісей ведуть селекцію вихідних найбільш перспективних груп. Невід'ємною частиною першого етапу є вивчення селекційних ознак об'єкту, і перш за все їх мінливості, характеру вікової динаміки та статевого диморфізму, фенотипової і генотипової кореляції між ознаками. Для оцінки якостей і вибору найбільш ефективних методів велике значення має коефіцієнт успадкованості ознаки.

Наступний етап - власне селекція - включає кілька поколінь цілеспрямованого відбору. Загальне число необхідних селекційних поколінь в кожному конкретному випадку по-різному, що залежить від характеру

розв'язуваних завдань гетерогенності вихідного матеріалу та інтенсивності селекції. Зазвичай вважається, що для виведення нової породи потрібно не менше 6-8 селекційних поколінь. Якщо ця робота проводиться на попередньо відселекціонованому матеріалі, то вони можуть бути завершені раніше – впродовж 5-6 поколінь. Швидкість селекційного прогресу залежить від багатьох факторів, в першу чергу від методів відбору. В першому поколінні селекції, коли генетична гетерогенність племінного використання порівняно висока, ефективним є масовий масовий відбір. Після 3-4 поколінь селекції масовий відбір доповнюють індивідуальним відбором, важливим є оцінка плідників за потомством.

Велике значення мають генетичні дослідження. Дослідження кількісної генетики необхідні для контролю за динамікою зміни генетичної структури популяції, уточнення очікуваного селекційного ефекту, обґрунтування доцільності застосування тих чи інших методів відбору, визначення їх необхідної інтенсивності.

Велику увагу приділяють порівняльній оцінці закладених племінних груп. В подальшому збережені кращі групи випробують на комбінаційну здатність один з одним або з іншим племінним матеріалом. Цілеспрямований відбір призводить до підвищення продуктивності. Тому сформований селекційне стадо використовують для виробничих цілей, як правило, починаючи з перших поколінь. До часу завершення робіт створювана порода може мати досить широке поширення, витісняючи раніше розведених місцеві стада. Це може призвести до повної відсутності аборигенної форми, яка могла б служити у якості контролю при породному випробуванні. Для уникнення такої ситуації доцільно зберегти вихідну контрольну групу, підтримувану в ряду поколінь без відбору.

Завершальним етапом виведення породи є масова репродукція племінного матеріалу і проведення державної апробації. До моменту апробації повинна бути створена певна структура і достатня чисельність породи.

Апробація селекційного досягнення

Державній апробації підлягають як створені породи (породні групи, внутріпородні типи), так і їх кроси з будь-якою іншою породою. З правової охорони селекційні досягнення прирівнюються до винаходів, і на них видається авторське свідоцтво.

Підставою для подання до апробації селекційного досягнення є наявність певної структури і достатня чисельність племінних стад, висока використання. Нова порода (або внутрішньо породний тип) повинна включати не менше двох племінних груп. Загальна чисельність селекційних стад повинна становити не менше 800 шт. виробників для породи та 300 шт. для породної групи або внутрішньопорідного типу.

Створені породи (породні групи, внутріпородні типи, кроси) повинні мати перевагу перед раніш творену і використовувану у відповідному

регіоні найбільш продуктивною групою, хоча б по одному з господарські цінних ознак, в тому числі за рибопродуктивністю ставків - на 30 %, оплати корму - на 20 %. При цьому інші ознаки продуктивності повинні бути не нижче нормативних значень, прийнятих для відповідної зони. По мірі вдосконалення об'єкта розведення вимоги до новим селекційним досягненням періодично переглядаються, зазвичай у бік послаблення, так як при наявності високопродуктивних порід важче стає досягнення додаткового переваги.

Створені породи (породні групи, внутріпородні типи тощо) повинні стійко передавати свої продуктивні та екстер'єрні ознаки потомству в відповідності з певним стандартом на породу. Нове селекційне досягнення повинно бути перевірено до моменту апробації в порівнянні з контрольною групою при одній і тій же технології протягом не менше двох років в одному і тому ж господарстві або протягом трьох років при їх вирощуванні в різних господарствах однієї і тієї ж зони. В якості контролю при апробації використовують найбільш продуктивну породу або породну групу, районовані для відповідної рибоводно-кліматичної зони. При їх відсутності допускається порівняння селекційного досягнення з аборигенними безпородних стадами, раніше розводяться в господарствах. Визнання селекційного досягнення не означає, звичайно, що роботи з породою повністю закінчені. З створенню породи розробляється нова довгострокова за її подальшого вдосконалення. Кінцевою метою цього є отримання нового селекційного досягнення, згодом може бути представлений до державної апробації. Селекція, таким чином, є безперервним процесом творчого перетворення об'єкта розведення у бік поліпшення його господарсько корисних властивостей.

Технологічні вимоги при селекції риб

Відомо, що різні породи, а також окремі особини по-різному реагують на умови утримання. Добре відселекціоновані породи виявляють притаманну їм високу продуктивність лише при достатньо високому біотехнічному рівні, в той час як в несприятливих умовах, особливо при обмеженому, неповноцінному харчуванні, більш пристосованими виявляються безпородні тварини.

Таким чином, фенотипове значення ознаки, по якому судять про племінну цінності тварини, залежить від певного поєднання спадкових факторів і умов середовища. Взаємодія генотип-середовище особливо сильно проявляється у ознак з низькою спадковістю, володіють високою паратиповою мінливістю, таких, наприклад, як зростання і виживання.

Істотна зміна умов середовища може зумовити зміну відносної цінності певних генотипів. Фактор взаємодії може зробити істотний вплив на результати порівняльної оцінки племінної цінності різних груп або окремих особин, що вказує на важливість дотримання певної технології при селекції. У роботах з домашніми тваринами при селекції зазвичай прагнуть

створювати оптимальні умови, що сприяють більш повному прояву продуктивності у кожної особини. Стосовно до селекції риб такий підхід неприйнятний з наступних причин.

Продуктивність у риб є груповим показником. Показники індивідуальної і загальної продуктивності є по суті, різними ознаками і можуть мати зворотну залежність. Так, при рідкій посадці, риби ростуть швидше, ніж при щільній, однак вихід продукції з одиниці площі ставу при цьому знижується. Оптимізація умов, що сприяє досягненню їх індивідуальних показників, у цьому випадку негативна. Іншою особливістю, яка повинна враховуватися при вирощуванні селекційного матеріалу, є сильна залежність продуктивності риб від природних факторів. До них належать температура, повністю визначається при ставковому вирощуванні кліматичними умовами. Природними факторами визначається і рівень розвитку природної кормової бази у ставах. В ставкових умовах доводиться враховувати можливість впливу на риб низької або, навпаки, високої температури, дефіциту кисню. Вирощування селекційного матеріалу необхідно вести на тлі цих природних факторів. Штучна їх оптимізація неприпустима, так як може призвести до зниження пристосованості риб до реальних виробничих умов.

Слід підкреслити небезпеку прагнення деяких рибоводів вирощувати селекційний матеріал при особливо сприятливих умовах, наприклад при надмірно розрідженій посадці або надмірному годуванні високоякісними кормами. При цьому помилково передбачається, що високі показники росту й екстер'єрних ознак, що досягаються в цих умовах, носять спадковий характер і передаються потомству. Вирощування селекційного матеріалу при особливо сприятливих умовах, які суттєво відрізняються від реальних виробничих, може призвести до його надмірної вибагливості, як це сталося, наприклад, з раніше створених у нашій країні білоруським коропом.

Умови вирощування племінного матеріалу при селекції повинні відповідати прогресивної виробничої технології, при якій буде розлучатися створювана або поліпшується порода.

Викладені вимоги до умов вирощування селекційного матеріалу поширюються тільки на період, що передує основному відбору, проведеного в «товарному віці» риб, наприклад, при селекції коропа - до досягнення ними дворічного віку (при дворічному обороті). Надалі основним завданням стає вирощування фізіологічно повноцінних виробників, що досягається за рахунок оптимізації умов (розрідженої посадки, годування високоякісними кормами тощо). Вирощений в таких умовах плідники можуть повною мірою виявити спадкові відмінності по репродуктивних властивостях (швидкості статевого дозрівання, плодючість, життєздатність потомства), що дозволяє вести відбір за цим важливим ознаками.

Дотримання прогресивних виробничих умов вирощування до досягнення рибами товарного віку необхідно при проведенні всіх селекційних заходів, включаючи порівняльну оцінку різних племінних груп, проведення масового та індивідуального відбору.

На закінчення розглянемо загальні методичні вимоги, які необхідно дотримуватися при селекції риб.

1. При відтворенні селекційного матеріалу повинна підтримуватися певна його генетична гетерогенність. Обмежена чисельність виробників може призвести до інбредної депресії та інших небажаних наслідків. При закладці вихідного селекційного стада рекомендується використовувати 15-20 і більше пар плідників. В подальшому при селекції їх число може зменшуватися. Велика кількість плідників (не менше 10 пар) потрібно і на завершальному етапі при здійсненні масової репродукції відселекціонованого матеріалу.

2. Щоб уникнути випадкових стартових відмінностей, що збільшують неспадкову мінливість у потомстві, необхідний одноразовий нерест всіх використовуваних для відтворення плідників.

3. Вирощування племінних риб до відбору доцільно проводити в одному, достатньому по площі ставу. У разі вирощування риб в декількох ставках подальше їх об'єднання неприпустимо, так як це може призвести до істотного збільшення паратипової мінливості, яка знижує ефективність відбору.

4. Відбір риб за ростом слід проводити в товарному віці, при дворічному обороті - серед дволіток, при трирічному - серед трьохлітків. На інших вікових стадіях проводять тільки коригуючий відбір, спрямований на підтримання певного породного стандарту. Відбір за плодючістю (серед самок) проводять після стабілізації ознаки, що досягається зазвичай до другого нересту.

5. Інтенсивність масового відбору риб за зростом на різних стадіях селекції може бути різною. У перших селекційних поколіннях доцільний більш жорсткий відбір. В подальшому інтенсивність відбору знижують, залишаючи на плем'я приблизно 10-15 % вирощуваних риб.

6. Вирощування риб до основного відбору слід проводити на високому технологічному рівні, із застосуванням прийнятого на виробництві комплексу інтенсифікаційних заходів (добриво ставків, годування, аерації тощо).

Питання для самоперевірки:

1. Які етапи довгострокової програм із створення порід ви знаєте?
2. Що є підставою для подання до апробації селекційного досягнення?
3. Які умови вирощування племінного матеріалу при селекції риб ви знаєте?

Лекція 10. ГЕНЕТИЧНІ МЕТОДИ СЕЛЕКЦІЇ РИБ

ПЛАН:

- 1. Індукований мутагенез**
- 2. Гормональна і генетична регуляція статі**

Індукованим мутагенезом називають отримання мутацій за допомогою фізичних або хімічних факторів - мутагенів. Впливаючи на ДНК хромосом, мутагени викликають у ній різноманітні первинні ушкодження: розриви ниток, зміна, випадання або зшивання між собою азотистих підстав. Велика частина цих пошкоджень виправляється наявними в клітині спеціальними ферментами репарації. Невиправлені пошкодження реалізуються в генні (точкові) мутації або хромосомні перебудови.

В залежності від природи мутагенних агентів розрізняють радіаційний і хімічний мутагенез. Радіаційним мутагенезом називають отримання мутацій під впливом радіаційних випромінювань. Мутагенний ефект має як іонізуючі, так і неіонізуючі випромінювання.

Усі види іонізуючих випромінювань - рентгенівські, гамма-промені, альфа - і бета-частинки та ін. мають високу проникаючу здатність. При їх проходженні через живі тканини утворюється велика кількість іонів і вільних радикалів, які викликають різноманітні пошкодження молекул ДНК. Такі пошкодження, як випадання або зміни окремих підстав, викликають генні мутації. Розриви вуглеводно-фосфатного остову молекули ДНК призводять до хромосомних перебудов. Ультрафіолетові промені, які призводять до різних пошкоджень молекули ДНК.

Дослідження з радіаційного мутагенезу отримали розвиток у зв'язку з вивченням можливих наслідків радіоактивного зараження навколишнього середовища. У багатьох з них риби служили зручними модельними об'єктами і були з'ясовані основні закономірності дії на риб рентгенівських і гамма-випромінювань.

Хімічним мутагенезом називають отримання мутацій під впливом речовин, що володіють мутагенної активністю. Класифікація хімічних мутагенів заснована на характері їх взаємодії з ДНК. Найсильнішими мутагенними властивостями володіють алкілюючі з'єднання – які змінюють азотисті основи в молекулах ДНК, приєднуючи до них залишки вуглеводнів.

Опромінення сперми або її обробка хімічними мутагенами викликає зниження виходу життєздатних риба також поява риб з різноманітними морфологічними аномаліями. Зі збільшенням дози частота потворних особин підвищується до відомої межі (20-30 %), а потім знижуваної за рахунок збільшення загибелі аномальних риб. Зниження виживаності та поява виродків у великій мірі викликається індукованими хромосомними перебудовами, які виникають в результаті розривів хромосом та подальшого неправильного з'єднання розірваних кінців. Основна мета використання індукованого мутагенезу в селекції полягає в збільшенні генетичної мінливості селекційних ознак, від рівня якої залежить ефективність відбору. Для отримання мутагенного потомства ікру коропа осіменяли спермою, обробленою розчинами мутагенів (етиленмін, нітрозоетилмочевину, нітрозометилбіурет, метил сульфат та ін.).

Основним показником ефективності того чи іншого мутагену була його здатність підвищувати фенотипічну мінливість селекційно-важливих ознак, в

першу чергу маси і довжини риб, виживання риб; ембріональний і постембріональний періоди, частоту морфологічних аномалій, частоту генних мутацій і т. п.

Хімічний мутагенез був використаний в селекції Казахстані. Було отримано кілька мутагенних груп. Збільшення фенотипової мінливості риб дозволило збільшити значення селекційного диференціалу і тим самим підвищити ефективність відбору. При відтворенні деяких відводок використовували так індукований гіногенез, що дозволяє швидко переводити в гомозиготний стан рецесивні мутації. В даний час хімічний мутагенез використовується в Казахстані також в селекції білого товстолобика. Великий інтерес представляє використання в селекції коропа УФ-мутагенезу опромінення сперми коропа викликало підвищення рівня фенотипової мінливості селекційних ознак риб. Особливо важливо, що підвищення мінливості була властива і другому поколінню, отриманому вже без застосування мутагенів.

Гормональна і генетична регуляція статі

Під регуляцією статі розуміють можливість одержання особин тільки одного бажаної статі. Самці і самки риб часто мають різну господарську цінність. Найбільш чітко ці відмінності проявляються у осетрових і лососевих риб, у яких самки дають цінний харчовий продукт - відповідно чорну і червону ікру.

При вирощуванні коропа в умовах, що сприяють швидкому розвитку статевих залоз, - в ставкових господарствах південних зон або в тепловодних індустріальних господарствах - самки в товарному віці на 10-20 % більші за самців. Ці відмінності пов'язані головним чином з тим, що самці починають дозрівати раніше і темп їх соматичного росту знижується. Подібна картина спостерігається при вирощуванні райдужної форелі і багатьох інших риб. Регуляція статі може представляти практичний інтерес при зарибленні природних водойм видами-меліораторами або у разі посадки пробних партій об'єктів акліматизації.

Вселення риб тільки однієї статі дозволяє запобігти їх неконтрольованому розмноженню. Найбільш простим способом отримання одностатевого-жіночого потомства у риб є гормональне перевизначення статі у генотипових самців під впливом жіночих статевих гормонів (естрогенів). Однак такий спосіб має великий недолік - необхідно обробляти гормонами всіх вирощуваних риб, що досить складно здійснити в промисловому масштабі. У зв'язку з цим методика прямого використання гормонального перевизначення статі у рибництві практично не використовується.

Набагато більш перспективною вважається генетична регуляція статі, яка полягає в отриманні одностатевих потомків від схрещування інвертованих (з допомогою гормонального впливу) плідників із звичайними. При чоловічій гетерогаметності, властивій більшості об'єктів рибництва, одностатеві жіночі потомства можуть бути отримані при схрещуванні інвертованих самців з звичайними самками.

При такому способі регулювання статі зникає необхідність обробляти гормонами великі партії риб. Достатньо отримати обмежене число інвертованих самців і використовувати їх в якості виробників. Самців-інверсантів отримують шляхом перевизначення статі у генотипових самок під впливом чоловічих статевих гормонів (андрогенів). В даний час методика їх отримання розроблено для багатьох об'єктів рибництва - коропа, білого амура, форелі та ін.

Питання для самоперевірки:

1. Який генетичний процес називають індукованим мутагенезом?
2. Як проходить генетична регуляція статі у риб?

ЛЕКЦІЯ 11. Відбір та підбір в рибництві

ПЛАН:

- 1. Історія відбору**
- 2. Особливості добору в рибництві та його форми**
- 3. Підбір, його форми**
- Методи відбору тварин за комплексом ознак.**
- 4. Ознаки добору**

Історія теорії відбору. Основоположником вчення про відбір є англійський вчений Ч. Дарвін (1809–1889). В основі його еволюційної теорії лежить відбір як головна рушійна сила, що перетворює тваринний та рослинний світ. Основне в дарвінізмі як науковій системі – природний відбір. Однак, Ч. Дарвін глибоко розглянув і обґрунтував також теорію штучного відбору. Він не тільки визначив суть штучного відбору, але й диференціював його на методичний і несвідомий. Ним було встановлено, що мінливість надає матеріал для відбору. Ймовірність появи бажаних змін у спадковості тварин зростає із збільшенням кількості особин у популяції.

Вчення Ч. Дарвіна про відбір і еволюцію було використано на практиці, що дало змогу на цій основі піти далеко вперед по шляху створення і поліпшення порід у тваринництві і сортів у рослинництві.

Основним у дарвінській теорії відбору і еволюції є *індивідуальна мінливість* особин у популяції за морфологічними, фізіологічними та іншими ознаками. Кількість і різноманітність спадкових змін у тварин, як незначних, так і дуже важливих, нескінченні. Неможливо знайти двох повністю однакових за всіма ознаками особин. Індивідуальна мінливість випадкова і спрямована. Індивідуальні зміни успадковуються. Основною рушійною силою еволюції є відбір.

Щоб відбулося генетичне поліпшення тварин окремого стада, або породи в цілому, необхідно протягом декількох поколінь отримувати потомство від кращих за господарськи корисними ознаками особин і вилучати з розведення тварин з небажаними якостями. Внаслідок

цілеспрямованого відбору тварин протягом декількох поколінь в генотипі особин відбувається накопичення генів, які контролюють високий рівень продуктивності.

Відбір – це виділення найбільш цінних у господарському відношенні особин з метою одержання від них потомства.

Відтворення окремого стада і породи в цілому відбувається на основі природного, штучного відбору.

Природний відбір – це складний процес, що проявляється у виживанні у стаді особин, найбільш пристосованих до умов середовища, які забезпечує людина. Причому, менш життєздатні особини вилучаються з відтворення стада: вони або гинуть у молодому віці, або їх вибраковує селекціонер через низьку продуктивність або відтворну здатність.

Штучний відбір здійснюється людиною і направлений на одержання тварин з бажаними якостями. Штучний відбір ділиться на технологічний та селекційний. Технологічний – це відбір тварин, найкраще пристосованих до експлуатації у конкретних умовах середовища.

Якщо у селекційну групу відбирають особин з урахуванням пристосованості їх до технології утримання, то такий відбір змінює генетичні властивості тварин за цими ознаками. До технологічного відбору можна віднести також комплектування виробничих груп тварин за віком, рівнем продуктивності, фізіологічним станом тощо.

Суттєвим моментом при організації масового добору і оцінки плідників за якістю потомства є стандартизація умов середовища: щільність посадки, годівля, тривалість вирощування. Допустимі як спільне, так і роздільне вирощування різних ліній, сімейств і груп.

При роздільному вирощуванні риб необхідна не менше як триразова повторність дослідів. При сумісному вирощуванні риб різних ліній, сімейств і груп необхідно вирівняти посадкову середню масу. Якщо це неможливо, потрібно визначити поправочний коефіцієнт. Піддослідні групи повинні бути поміченими.

В умовах інтенсифікації тваринництва і переходу цієї галузі на промислову технологію особливе значення набуває удосконалення тварин до нових умов утримання і експлуатації. Добір тварин, які більш пристосовані до таких умов А.І. Овсянніков запропонував назвати технологічним добром.

Селекційний відбір спрямований на одержання ремонтного молодняка наступного покоління від кращих особин.

Селекційний відбір може бути груповим і індивідуальним.

Суть групового відбору в тому, що тварин, гірших за будовою тіла і продуктивністю, вибраковуюють, а кращих залишають для відтворення стада, не проводячи індивідуальної оцінки. Здебільшого такий відбір застосовують під час розведення примітивних або перехідних порід, де рівень зоотехнічної культури невисокий. Груповий відбір в окремому господарстві може незначно поліпшити стадо, а при широкому застосуванні його на численному поголів'ї ефект може бути відсутнім.

Груповий відбір є основним методом селекції риб. При цьому оцінку і добір особин здійснюють за масою, екстер'єром та іншими ознаками, тобто, їх фенотипом.

На плем'я залишають особин, які найповніше задовольняють бажаний тип, а інших вибраковують. Ознаки при доборі можуть бути найрізноманітнішими, а їх вибір залежить від мети селекції. Основна перевага групового добору полягає у його відносній простоті. Селекціонер працює з чисельним матеріалом, що дає змогу досягти високої ефективності.

При груповому відборі необхідно створювати певні умови. Так, стави площею понад 10 га непридатні під вирощувально-селекційні, тому що у них можуть утворюватися окремі популяції, які будуть утруднювати добір.

У ставах потрібно підтримувати високий рівень природної кормової бази, і щоб зменшити конкуренцію, вносити достатньо концентрованих кормів.

Відбір на плем'я особин, які найбільше відповідають бажаному типу, здійснюють навесні на всіх етапах. Відбір за екстер'єром доповнює відбір за масою, який є визначальним у коропівництві. Слід зауважити, що груповий відбір у межах одного і того ж стада з часом стає малоефективним, і оцінка за фенотипом при масовому доборі не дозволяє достовірно робити висновок про генетичну цінність відібраної особини. Це можна здійснити лише при індивідуальному відборі. Індивідуальний відбір може бути за фенотипом і генотипом.

Оцінка за фенотипом ґрунтується на оцінці плідників за походженням, за потомками, тобто, на оцінці фенотипу найближчих родичів. Опосередковане значення фенотипу родичів відібраної особини дає можливість визначити її генетичну цінність.

Відбір за генотипом проводять на основі оцінки племінної цінності батьків, потомків, бічних родичів.

У риборівництві використовують типи індивідуального відбору: відбір за походженням, за сибсами, родинний добір, добір за якістю потомства.

При доборі за походженням враховують продуктивність родичів, що потребує систематичних записів, родоводу риб. В практиці племінної роботи оцінка за походженням застосовувалась давно.

Бічні родичі – напівсестри та брати називаються напівсибсами. Короп має велику кількість потомків, тому сібселекція у коропівництві широко застосовується, особливо при селекції за біологічними та харчовими якостями риб. Частина потомків одного гнізда плідників, які вирощувалися в однакових умовах, піддаються відповідному дослідженню, і одержані дані повністю переносяться на потомків, які залишились (живими).

При родинній селекції потомство від різних пар чи невеликих груп плідників вирощують в максимально ідентичних умовах. Потім визначають якість цих сімейств і вибирають кращі з них для подальшого вирощування та розмноження. Оцінюють сімейства за середніми величинами, розрахованими для кожної сім'ї.

Завдання сімейної селекції та індивідуального добору дещо різняться між собою, оскільки у першому випадку відбираються кращі сім'ї, а в другому – кращих плідників. Об'єднання цих двох форм добору в єдиний процес може дати значний ефект.

Застосування індивідуального добору не знижує ролі масового добору. Кирпичников запропонував комбінований добір, який полягає у послідовному проведенні у першому поколінні сімейної селекції, масового та індивідуального доборів.

Відбір за потомством – найефективніший метод індивідуального добору. У даному випадку оцінюваних плідників (самка чи самець) парують із кількома плідниками іншої статі і за продуктивністю потомства роблять висновок про племінну цінність особини. Добір за якістю потомства проводять в усіх племінних господарствах і використовують як для самок та і для самців.

Результати дослідів щодо оцінки плідників залежать від фізіологічного стану риб: більш крупні і вгодовані плідники дають краще потомство. При цьому батьківський і материнський ефекти особливо сильно проявляються у потомків на ранніх етапах розвитку. У коропа вплив самців проявляється в основному до досягнення потомством віку 1-2 міс., а вплив самок – до кінця 1 року вирощування.

При створенні племінного стада коропів обов'язковим є підбір для нересту або заводського розведення знаходяться не в спорідненості самок і самців. Підбираються плідники кращі за екстер'єром, мають господарсько-цінні характеристики попередніх років. Рекомендована така схема підбору плідників по класах згідно шкали племінної оцінки. Краще потомство отримують при схрещуванні плідників різного віку. Якість потомства в межах класів знижується по мірі збільшення порядкового номера поєднання. При підборі плідників слід враховувати несприятливий вплив інбридингу на життєздатність і продуктивність риб. Для коропа встановлено зниження на 10-15% інтенсивності росту вже в першому поколінні при спарюванні - брат × сестра Щоб виключити небажані наслідки інбридингу, рекомендується використовувати метод двох б8 лінійного розведення, яке має стати обов'язковим для кожного племрозплідника-репродуктора.

Цілеспрямоване спарювання батьківських пар з відібраних на плем'я тварин з метою отримання від них нащадків бажаної якості називається *підбором*.

Підбір і добір тісно пов'язані між собою і є ланцюгами єдиного процесу, спрямованого на якість поліпшення окремих стад і порід. Підбір завершує всю попередню роботу з вирощування, виявлення господарської і племінної цінності, відбору кращих особин для їх розмноження.

Підбір плідників у риборівстві, так і в тваринництві оснований на основних принципах:

- цілеспрямованість;
- виявлення кращих батьківських пар і максимальне використання кращих плідників;

- послідовність в поколіннях;
- запобігання стихійного спорідненого парування;
- враховування попередніх досягнень селекції.

В селекції тварин застосовують різні форми і методи підбору: однорідний і різнорідний, індивідуальний і груповий, споріднений і неспоріднений та ін.

Підбір плідників заснований на відмінностях у ступені вираженості у спарованих особин бажаних якостей, розрізняють підбір однорідний і різнорідний.

Однорідний (гомогенний) підбір - це парування самців і самок, які подібні між собою за ступенем вираженості даної ознаки.

Різнорідний (гетерогенний) підбір- це парування самців і самок, які різняться між собою за ступенем вираженості даної ознаки.

Залежно від кількості спаровуваних самок і самців розрізняють підбір індивідуальний і груповий.

Індивідуальний підбір.Визначають яку самку з яким самцем доцільно парувати, щоб в очікуваному потомстві одержати нові якості. Застосовується у спеціалізованих племінних господарствах, де добре поставлений облік індивідуальних якостей плідників.

Груповий підбір. У спеціалізованих племінних господарствах основним методом удосконалення тварин стає робота з лініями і родинами, іншими спорідненими групами.

Залежно від віку плідників розрізняють одновіковий і різновіковий підбір.

Одновіковий підбір - це парування самців і самок одного віку. За цього підбору найкращі результати отримані від самців і самок середнього віку (6-8 років).

У разі систематичного використання молодих самців і самок це може призвести до значного погіршення продуктивних якостей маточного стада.

Різноріковий підбір - це парування самок і самців різного віку, який використовується в основному у товарних господарствах. Небажано парувати самок, які вперше нерестяться і старих риб, за такого підбору спостерігають затримку нересту, низьку плодючість ікри, високий відхід ікри і личинок, низький темп росту риби.

Враховуючи викладені принципи підбору складають план підбору, а на його основі - парувальний план.

Складання плану підбору плідників у рибництві відбувається перед нерестовою компанією. В плані підбору зазначають склад можливих пар і груп, записують номери самок і самців, які входять в склад кожної групи, вказують основні бонітувальні дані за кожною особиною.

Основними факторами, що впливають на оцінку плідника за якістю потомства є: вік потомків, умови їх годівлі і утримання, строгість відбору, облік генеалогічних поєднань, за яких вони отримані, величина відмінностей між потомками плідника і порівнюваними групами, точність оцінки селекційних ознак.

За допомогою цих формул можна зробити прогноз ефекту селекції за селекційними ознаками в популяції (стаді) незалежно від походження тварин

та методів їх виведення. Ефективність відбору залежить від величини успадкованості ознаки, часу зміни поколінь і селекційного диференціала, який визначається для кожного конкретного стада

Особливості відбору розглянемо на прикладі коропа. Велика плодючість коропа (до 1 млн.) личинок дозволяє інтенсивно проводити добір. Зовнішнє запліднення дозволяє безпосередньо впливати на ооцити, спермії та розвиваючі ембріони, що поширює засоби методів селекції. Негативним моментом в доборі коропа є його пізня зрілість: зміна поколінь проходить протягом 4-6 років. Для формування породи потрібно виростити 5-7 селекційних поколінь, або затратити 25-30 років.

Негативним є те, що в процесі вирощування неможливо спостерігати риб візуально, в їх природних умовах, що дозволяє здійснювати добір за активністю споживання корму, його оплаті та ін. Практично неможливо створити стандартні умови існування для оцінки селекційного матеріалу. Дуже складно проводити індивідуальний облік риб, тому важливо зберігати матеріал в чистоті.

Сутність добору полягає в систематичному збереженні для відтворення частини популяції.

Розрізняють 3 найбільш поширені форми добору: стабілізуючий, дизруптивний та направлений.

Стабілізуючий добір передбачає збереження особин з ознаками, близькими до середніх у даній групі, що призводить до зменшення мінливості популяції за селекційними ознаками.

Його застосовують для збільшення, підвищення, пристосованості риби до певної стандартної технології, наприклад, зменшення мінливості самок коропа за реакцією на гіпофізарну ін'єкцію або закріплення певного типу екстер'єру.

Дизруптивний добір передбачає збереження особин з крайніми значеннями ознак, що призводить до розподілу популяції на дві субпопуляції. Але він може бути використаний для створення контрастних внутріпородних груп а також може бути корисним при отриманні ліній, які відрізняються за терміном дозрівання під час нересту. Довгочасний дизруптивний добір приводить до виникнення груп з великими генетичними відмінностями, схрещування яких дає гетерозисний ефект.

Спрямований добір, який проводиться в одному певному напрямі, який є основним методом при створенні порід. Під його впливом відбуваються послідовні зміни в напрямі, які відповідають задачам селекції, з одночасним зменшенням мінливості ознаки.

У межах I покоління добір проводять одноразово (одноступенева селекція), або багаторазово (багатоступенева селекція). За терміном дозрівання можливий лише одноразовий добір. За живою масою тіла серед цьоголіток, дволіток і т.д., можливий багаторазовий добір.

Ознаки відбору

Господарсько-корисні ознаки – це показники, які мають пряму або побічну економічну цінність у виробництві продуктів тваринництва. Ознаки, що мають економічну цінність називають основними, а ознаки з побічною цінністю – другорядними.

Риби, як і с.-г. тварини мають певні господарсько-корисні ознаки, які оцінюються різними методами і враховуються при доборі плідників та маток на плем'я. Наприклад, корів молочного напряму продуктивності оцінюють за надоем, вмістом жиру і білка в молоці, характером лактації, здатністю давати високі прижиттєві надої, живій масі і т.д. У м'ясному – затрати корму, живою масою.

У рибництві особини оцінюються за екстер'єром, холодостійкістю, що дозволяє проводити нерест при низьких t° , а від так одержувати більш раннє потомство за масою риби, довжиною, за темпами росту, життєздатністю, швидкістю росту, плодючістю, коефіцієнтом вгодованості.

До речі на кожному етапі розвитку тваринництва число ознак добору збільшується. При переводі рибництва на промислову основу, при доборі враховуються ознаки пристосованості тварин до нової прогресивної технології.

Чим більша тварина відповідає всебічним вимогам, тим вища його цінність. Але практикою племінної роботи встановлено, що чим більше ознак враховується при оцінці тварин, тим менше ефективність добору. Якщо брати лише одну певну ознаку у тварин і за ним вести цілеспрямований систематичний добір, то можна швидко розвинути і закріпити цю ознаку в стаді або породі.

Питання для самоперевірки:

1. В чому полягає суть селекційного відбору?
2. Що таке відбір в рибництві?
3. Який процес в селекції називають підбором?
4. Які форми відбору в рибництві ви знаєте?

Лекція 12. Бонітування та облік племінних риб.

ПЛАН:

1. Організація бонітування.
2. Розподіл плідників за статтю. Розподіл риб на племінні класи. Індивідуальні виміри риб.
3. Організація племінного обліку.

Організацій бонітування. Бонітуванням називають якісну оцінку племінних тварин. За результатами бонітування ремонтно-маточне стадо риб

розділяють на кілька груп (класів), що розрізняються по племінній цінності. Задачі і методи бонітування селекційних промислових стад різні.

При селекційній роботі основне завдання полягає у виявленні генетично кращих плідників. При визначенні класу риби у першу чергу враховують ознаки, що відповідають вибраному напрямку селекції чи корелятивно пов'язані з ними. Набір таких ознак і методи їхньої оцінки в кожному конкретному випадку різні і визначаються відповідної селекційної програмою.

Основна мета бонітування промислового стада - розподілення риб на групи по готовності до нересту і потенційній плідності. Порядок проведення бонітування, набір ознак, що враховуються, методи їхньої оцінки при цьому в основному однотипні і не залежать від породною і навіть видовою приналежності риб.

Бонітування проводять, як правило, навесні при облові зимувальних ставків. Спочатку бонітують молодші ремонтні групи Бонітування плідників . а також ремонтної групи коропа що вперше дозріває, проводять при прогріві води до 10-12°C. коли у риб добре виражені статеві відмінності.

Розбір по категоріях і бонітування риб проводять на спеціальній площадці, що включає 10-20 басейнів із проточною водою для утримування риб і приміщення для збереження інвентарю.

Територія бонітувальної площадки повніша мати тверде, гравійне покриття з невеликим ухилом, що забезпечує стік води. У деяких випадках над площадкою влаштовують навіси для захисту працівників від дощу.

Бонітувальний інвентар включає сачки для вилову риб. кошики, носилки, майданчикові ваги, бонітувальну дошку з мірним косинцем, мірну стрічку. При організації бонітування підготовляють також необхідні засоби для проведення мічення, профілактичної і лікувальної обробки і можливих інших операцій із племінними рибами.

Процес бонітування включає наступні технологічні операції:

- 1) розподіл плідників за статтю:
- 2) оцінка племінних якостей риб і поділ їх на класи:
- 3) індивідуальні виміри риб.

Розподіл плідників за статтю. У промислових господарствах самок і самців риб часто висаджують на зимівлю спільно. Можливо також випадкове попадання окремих самок до самців чи навпаки. У зв'язку з цим весною при бонітуванні необхідний розподіл плідників по статі. Розподіл риб по статі проводять також у ремонтних групах, що дозрівають.

Розподіл риб по статі є важливою і відповідальною операцією. Присутність серед самок хоча б одного самця може викликати неконтрольований нерест самок у переднерестових ставках. Небажано також і потрапляння самок до самців.

Стать у самців визначають по виділенню молок при натисканні на черевце в області генітального отвору. Однак при пониженої температурі самці погано чи зовсім "не течуть". У цих випадках для візуальної

діагностики статі використовують ряд додаткових ознак: форму черевця, будову генітального отвору, наявність шлюбного вбрання (у самців).

Самці коропа мають підтягнуте черевце, тверде на дотик, генітальний отвір - у вигляді трикутної щілини з утягненим сосочком, на зябровій кришці є висипка у виді шорсткуватих горбків. При зниженій температурі на місці горбків можуть бути помітні дрібні крапкові утворення. Перший промінь грудних плавців у самців трохи потовщений і більш твердий, ніж у самок.

У рослиноїдних риб самців можна відрізнити від самок по наявності на внутрішній поверхні грудних плавців шпиків, що прощупуються при русі пальця від кінця плавця до його основи. У білого амура вони дуже дрібні і внутрішня поверхня грудних плавців схожа на наждачний папір.

Самці каналного сомика молок не виділяють. Найбільше характерною статевою ознакою в них є наявність уrogenітального сосочка (відсутнього в самок) перед анальним плавцем. Крім того, самці крупніші від самок, мають масивну голову з добре розвитими м'язовими буграми і більш темне забарвлення тіла.

При сумнівному діагнозі статі риб або вибраковують, або умовно відносять до групи самців.

Поділ риб на племінні класи. У промислових стадах племінний клас риб установлюють на основі їхньої візуальної оцінки. Риб при цьому уважно оглядають, визначають виразність у них статевих ознак: враховують розмірну категорію риб (великі, середні, дрібні), характер тілобудови; звертають увагу на можливу наявність у риб травм і захворювань. За результатами такої оцінки риб розділяють на групи - племінні класи.

Серед самок виділяють три класи.

До першого класу відносять кращих, більш великих особин з добре розвитим м'яким черевцем, що не мають ознак каліцтв і захворювань. Таких самок використовують у нересті в першу чергу.

Риби, що трохи поступаються самкам першого класу, але, що характеризуються в цілому задовільними показниками, а також молоді самки складають другий клас (резервна група).

До третього класу відносять самок з дуже слабо вираженими вторинними статевими ознаками. Такі самки мають туге на дотик черевце, і за цією ознакою їх важко відрізнити від самців. До цього ж класу належать сильно відсталі у рості, травмовані і хворі риби, а також дуже старі особини. При достатній чисельності маточного стада таких риб вибраковують.

Самців також розділяють на три класи.

До першого класу належать добре текучі самці середнього віку, що виділяють назовні нормальну сперму і що мають задовільні показники маси та екстер'єру.

Плідників, що поступаються по масі та екстер'єру риbam першого класу, а також погано текучих і дуже молодих (уперше дозрівають) самців відносять до другого (резервному) класу. Третій клас складають нетекучі самці, а також сильно відсталі в рості, дуже старі чи хворі риби, що підлягають вибракуванню.

Ремонтне стадо при бонітуванні поділяють на дві групи, одну з яких, що відповідає стандарту, залишають у стаді, іншу вибраковуюють.

Слід зазначити, що присвоєння риbam того чи іншого класу умовно. Плідники з однаковими показниками у різних стадах можуть бути віднесені до різних класів, у залежності від чисельності цих стад, їхньої загальної якісної характеристики, планованої напруженості добору і т.п. По цих же причинах може бути різним і кількісне співвідношення класів. Звичайно це співвідношення планують заздалегідь, і на його основі в ході бонітування встановлюють критерії, по яких риб розподіляють на класи.

У селекційних роботах може застосовуватися більш складна система оцінки класу риб. При визначенні класу плідників враховують також дані по їх фактичній плідності в попередніх нерестах. У деяких випадках використовують оцінку плідників по потомству й інші спеціальні методи.

Індивідуальні проміри риб. Візуальну оцінку племінних риб при бонітуванні доповнюють індивідуальними вимірами, на підставі яких пізніше розраховують відповідні індекси.

Індивідуально вимірюють звичайно всіх самок першого класу. В інших групах для одержання необхідної характеристики беруть середню пробу (не менш 30 риб).

У кожної риби визначають масу тіла P (у г), довжину тіла L , найбільшу висоту H , найбільшу товщину тіла B і найбільший обхват O (у см).

Вимір довжини, висоти і товщини тіла риб проводять на мірній дошці за допомогою бонітувального косинця. Для визначення обхвату тіла використовують мірну стрічку (сантиметр).

За даними зважування і вимірів риб розраховують екстер'єрні індекси:

- коефіцієнт вгодованості $K_v = P * 100 / L$,
- індекс збитості L/H ,
- відносну ширину B/L (у %),
- відносний обхват тіла риб O/L (у %).

Дані індивідуальних вимірів і розрахункові екстер'єрні індекси заносять у журнал за певною формою. У наступному їх піддають статистичній обробці з визначенням по кожному показнику середнього арифметичного з похибкою і коефіцієнта варіації.

Екстер'єр риб залежить від їх видових і породних особливостей, віку, а також умов утримання.

Підвищені в порівнянні зі стандартом для відповідної породи значення L/H при відповідно низьких величинах коефіцієнта угодваності свідчать про незадовільний стан племінного стада. Погіршення екстер'єрних показників може бути пов'язане з поганим літнім нагулом риб чи неблагополучною зимівлею. Такі риби, як правило, мають невисоку плідність. Серед них може спостерігатися підвищена загибель, особливо після гіпофізарних ін'єкцій при одержанні потомства заводським способом.

При аналізі даних бонітування важливе значення має порівняння з попередніми роками. Погіршення екстер'єрних показників у плідників того самого стада дає підставу для несприятливого прогнозу результатів

майбутньої нерестової кампанії. Про неблагополучний стан племінного стада свідчить і збільшення коефіцієнта мінливості ознак.

Питання для самоперевірки:

1. Що таке бонітування?
2. Яка мета бонітування промислового стада?
3. Які технологічні операції включає в себе процес бонітування?
4. Які проміри тіла беруть при бонітуванні риб?

Лекція 13. Методи розведення у рибництві.

ПЛАН:

- 1. Чистопородне розведення.**
- 2. Схрещування.**
- 3. Гібридизація.**

В основу методів розведення покладено підбір пар. Розведення у межах породи вважають чистопородним, а парування тварин різних порід, а також помісей, називається схрещуванням. Існують також спеціальні генетичні методи.

Чистопородне розведення. Дуже важлива біологічна особливість чистопородних тварин – надійна передача породних властивостей, закріплених відбором і тривалим однорідним підбором. Головна мета чистопородного розведення – збереження і поліпшення цінних ознак породи. Цей метод використовується у рибництві при роботі з високопродуктивними породами.

При чистопородному розведенні можливі два варіанти парування плідників залежно від ступеня їх спорідненості.

Парування тварин, які перебувають у кровному спорідненні, являє собою інбридинг. Він може бути близьким (кровозмішування і близькоспоріднене парування), помірним і віддаленим. Парування особин, які мають спільного родича у першому поколінні (брат х сестра; батько х дочка; мати х син), називають кровозмішуванням чи близькоспорідненим розведенням, у інших випадках свідчить про помірний інбридинг.

Інбридинг широко використовують у селекції сільськогосподарських тварин. Біологічна сутність і практичний зміст інбридингу зводяться до накопичення та закріплення бажаної спадковості, підвищення гомозиготності, спадкової стійкості інбредного потомства. Багаторазове застосування тісного інбридингу збільшує ймовірність ослаблення конституції інбредного потомства і призводить до інбредної депресії, тобто пригнічення ряду ознак. У ряді випадків знижуються виживаність і плодючість потомства. Тому інбридинг у близьких ступенях не повинен допускатись у товарних господарствах. Там можна застосовувати інбридинг лише у помірному ступені, що являє собою типову форму внутрілінійного підбору.

Результати інбридингу на рибах вивчені ще недостатньо. Є дані, що одне покоління тісного інбридингу у коропа знижує темп росту на 15–20%. Крім того, знижується виживання потомства і збільшується число виродків. Одержання потомства від плідників, які не перебувають у спорідненні, називають аутбридингом. Неспорідненими звичайно вважають особин, в яких загальні предки відсутні не менше, ніж у п'яти поколіннях. Аутбридинг зберігає високу гетерозиготність селекціонованої популяції.

Схрещування. Цей метод широко використовують у племінних господарствах для вдосконалення племінних і продуктивних якостей існуючих порід і виведення нових, а у товарних господарствах – для підвищення продуктивності промислових стад при використанні гетерозису. Біологічною передумовою схрещування є розширення комбінативної мінливості та біологічного збагачення, поява ефекту гетерозису – підвищеного рівня розвитку ряду ознак у помісей, одержаних при схрещуванні.

У тваринництві застосовують відтворне, вбирне, ввідне, перемінне і промислове схрещування.

Відтворне схрещування застосовують для виведення нової породи з двох чи кількох існуючих. Залежно від кількості порід розрізняють відтворене схрещування, просте (дві породи) і складне (більше двох порід). Відтворне схрещування складається з чотирьох етапів. На першому етапі треба одержати тварин, які наближаються до наміченого типу, шляхом схрещування між собою двох чи кількох порід. Одноразове схрещування часто буває недостатнім для набуття помісями необхідних якостей. Тому схрещування повторюють іноді з тією ж поліпшуючою породою або в пошуках нового типу залучають третю і четверту породи і одержують тварин із бажаними ознаками. На другому етапі слід закріпити і вдосконалити бажаний тип. При цьому застосовують розведення помісей «у собі» в ряді поколінь. Третім етапом є створення структури породи після одержання бажаного типу та закріплення його. У четвертий організаційний етап відбувається затвердження породи.

Ввідне схрещування – це короткотерміновий і тимчасовий відхід від чистопородного розведення. При цьому посилюється одна чи кілька ознак. Важливою проблемою при цьому є вибір породи-донора, яка повинна мати не лише відмінний розвиток тих ознак, що необхідно підсилити в основній породі, а й бути максимально подібною до основної породи. Принципова схема ввідного схрещування передбачає разове парування самок основної породи із самцями породи-донора. На помісях першого, другого, третього, іноді четвертого і п'ятого поколінь рекомендується використовувати самців основної породи. Подальший етап цього схрещування полягає у розведенні помісей «в собі» і відтворення на цій основі структури породи.

Вбирне схрещування широко застосовують у тваринництві. Це схрещування, при якому більшість ознак тварин однієї генетичної групи заміщається ознаками тварин іншої групи. Так, при вбирному схрещуванні за допомогою обмеженої кількості плідників високоцінних порід чи типів

досягається швидше масове поліпшення маточних стад і доведення потенціалів їх продуктивності до рівня поліпшуючої породи. З генетичної точки зору вбирне схрещування забезпечує заміщення більшості генів місцевої породи (поліпшованої) генами ціннішої (поліпшуючої) породи чи типу.

Вбирне схрещування проводять для одержання тварин заданого конституційного і продуктивного типів. При використанні вбирного схрещування необхідно чітко визначити його мету, а потім обґрунтувати його доцільність і дати оцінку можливих кінцевих результатів.

Промислове схрещування – найреальніший шлях підвищення продуктивності тварин, воно включає дві основні групи методів: дискретні методи – коли одержанням помісей закінчується відповідний цикл схрещування і потім розпочинається новий (просто промислове, зворотне, трипородне схрещування); неперервні методи – коли помісей кожного покоління використовують для подальшого розведення (перемінне чи ротаційне схрещування).

Найважливіша кінцева мета схрещування – використання явища гетерозису, який проявляється лише при схрещуванні добре поєднаних порід за ознаками, що мають низький ступінь успадкування. Поєднуваність порід поки що не прогнозується, а визначається експериментально за допомогою прямих дослідів по схрещуванню, які виконують для кожної природної зони, для кожного стада.

Гібридизація в рибництві. Біологічні особливості риб відкривають великі можливості для проведення гібридизації – схрещування різних видів і більш віддалених систематичних груп. Зовнішнє запліднення у риб і пов'язана з ним можливість виконання різного схрещування є передумовою широкого використання гібридизації у практиці ставової аквакультури. Біологічні особливості гібридів і міжпородних помісей багато у чому подібні, але у гібридів вони виражені чіткіше. Спадковість гібридів першого покоління, порівняно з вихідними формами, зазнає ще більших змін, ніж спадковість помісей.

Віддалена гібридизація може бути використана для одержання промислових гібридів, а також селекції гібридних порід. Міжвидові і більш віддалені гібриди можна селекціонувати у тих випадках, коли вони виявляються плодючими, наприклад, у гібридів лососевих і сигових риб, товстолобів.

У рибництві відомі приклади успішної гібридизації з метою виведення нових порід і гібридних форм. Схрещування коропа з амурським сазаном стало основою для виведення ропшинського коропа, який поєднує високу життєдіяльність із зимостійкістю, притаманною сазану, і високий темп росту, характерний для коропа.

Для водойм із напруженим гідрохімічним режимом значний інтерес являють собою гібриди між коропом та карасем. За витривалістю коропокарась наближається до золотого карася, а за темпом росту дещо поступається коропу.

Вихід цьогорічок і дволіток коропокорася при вирощуванні разом із коропом становить 86–91 %, у коропа – відповідно 73–84 %. Середня маса дволіток коропкарася досягає понад 400 г, коропа – 450 г. Добре зарекомендували себе гібриди сигових риб. Гібрид пеляді із сунським і самозерським сигамаи показав високий темп росту, широкий спектр живлення і добру життєдіяльність. Вживання його на всіх етапах життєвого циклу на 5–10 % вище, ніж у пеляді та сига.

Прикладом успішної селекційної роботи з віддаленими гібридами є одержання гібридної форми осетрових риб – бестера (гібрид білуги зі стерляддю). В результаті цієї роботи одержана форма, яка поєднує високі показники росту білуги, прискореного статевого дозрівання стерляді та її смакові якості. Значне поширення одержали гібриди білого і строкатого товстолобиків, яким притаманний широкий спектр живлення, що сприяє суттєвому збільшенню виробництва товарної риби.

Добрі результати дає гібридизація при розведенні теляпій. Гібриди, одержані при схрещуванні теляпії мозамбіка, теляпії ауреа і червоної теляпії, переважають за темпом росту і виживаністю вихідні види. Зокрема, якщо при вирощуванні теляпії мозамбіка рибопродуктивність становить близько 65,1 кг/м³ при середній масі риб 146,9 г, то вирощування гібрида теляпії мозамбіка з червоною теляпією дає змогу одержувати 111,9 кг/м³ при середній масі риб 240,7 г.

Роботу з віддаленими гібридами слід проводити під жорстким контролем селекціонерів, з метою недопущення можливого засмічення генофонду вихідних видів.

Питання для самоперевірки:

1. Які тварини вважаються чистопородними, помісними та товарними?
2. Дайте визначення терміну "схрещування", яка його біологічна суть?
3. Мета та методи вбирного (поглинального), ввідного, відтворного та промислового видів схрещувань.
4. Чому за промислового схрещування помісей першого покоління не розводять "у собі"?
5. Що таке гібридизація, яких тварин називають гібридами?
6. Які зоотехнічні проблеми вирішують з допомогою гібридів?

Лекція 14. Промислова гібридизація в рибництві

ПЛАН:

- 1. Трипорідне схрещування, подвійна гібридизація.**
- 2. Перемінне схрещування. Промислове схрещування коропа з сазаном.**
- 3. Міжпорідні та внутріпорідні схрещування коропа. Міжвидова промислова гібридизація риб.**

Промисловою гібридизацією (промисловим схрещуванням) називають схрещування різнорідних груп (різних видів, порід, відводок, ліній і т.д.) з метою одержання і промислового використання гібридів першого покоління

(Рі). Потомство, отримане від неспорідненого схрещування, відрізняється (у порівнянні з батьківськими формами) підвищеною життєздатністю, прискореним ростом, високою оплатою корму. В основі такого ефекту можуть бути різні причини.

Неспоріднене схрещування дозволяє уникнути інбредної депресії, небезпека якої особливо велика в нечисленних стадах. При використанні для гібридизації спеціально підібраних груп підвищення продуктивності в потомства може бути пов'язане з проявом гетерозису. І нарешті, товарне використання гібридів може бути вигідним завдяки вдалому поєднанню в них деяких цінних батьківських властивостей.

Поняття "промисловий гібрид" відноситься до потомства, отриманого від схрещування віддалених форм - різних підвидів, видів і т.п. Однак у практичній селекції його використовують для позначення потомства від будь-якого неспорідненого схрещування, призначеного для товарного вирощування.

Для промислового схрещування можуть використовуватися інбредні лінії чи аутбредні групи. Потомство від схрещування інбредних ліній називають кросом.

Висока ефективність промислової гібридизації вперше була показана на кукурудзі. Використання високопродуктивних подвійних і більш складних кросів зробило у свій час революційний переворот у виробництві цієї культури. Схрещування спеціально створених інбредних ліній набуло широкого застосування в птахівництві.

При наявності великого числа інбредних ліній вдається підібрати високоефективні гетерозисні сполучення, що набагато перевершують по продуктивності вихідні аутбредні популяції. Однак створення інбредних ліній пов'язано з великими витратами. У курей, наприклад, спочатку закладають кілька десятків ліній, велика частина яких після декількох поколінь інбридингу вимирає чи вибраковується через вкрай низьку продуктивність. Дуже трудомісткі і роботи з оцінки сполучуваності створених ліній, що вимагають випробування великого числа різних комбінацій схрещування.

У тваринництві інбредні лінії найчастіше схрещують з аутбредними стадами, одержуючи в такий спосіб топ кроси. Найкращі результати дає схрещування інбредних самців з аутбредними самками.

У рибництві одержання високо інбредних ліній можливо з застосуванням *індукованого гіногенезу*. Гіногенетичне потомство представлено винятково самками, яких можна використовувати в топкроссах, схрещуючи із самцями звичайних аутбредних популяцій. Застосовуючи гормональний перерозподіл статі, можна досягти перерозподілу статі у гіногенетичних самок і перетворення їх у функціональних самців. Тим самим відкривається можливість для одержання міжлінійних кросів (кросбредів).

Промислове схрещування коропа і сазана. Промислове схрещування має велике практичне значення в рибництві. Значний досвід накопичений з коропом, особливо за результатами його гібридизації із сазаном.

Перші дослідження з гібридизації коропа з волзьким і казахстанським сазанами були проведені в 30-х роках. Гібриди мали порівняно гарний ріст і високу життєздатність. Однак у суворі зими виживаність гібридів була все-таки недостатньо високою. Більш зимостійкими виявилися гібриди від схрещування коропа й амурського сазана.

Амурський сазан був завезений у рибгоспи для промислової гібридизації наприкінці 30-х років. У порівнянні з іншими підвидами сазана він характеризується порівняно швидким ростом і підвищеною холодостійкістю. По швидкості росту на першому році життя амурський сазан часто не поступається культурному коропу, особливо при понижених температурах.

Гібриди коропа й амурського сазана поширені в нашій країні майже повсюдно. Узагальнення великого фактичного матеріалу промислового вирощування гібридів показує такі їхні властивості.

Гібриди мають сильний гетерозис за ростом. У мальковий період по швидкості росту вони обганяють батьківські форми, у тому числі і коропа. Ці відмінності помітно підсилюються при зниженій температурі, недостатчі їжі чи інших несприятливих умовах. З віком ефект гетерозису, як і при гібридизації коропа з іншими підвидами сазана, знижується.

При осінньому облові цьогорітки-гібриди часто виявляються все ж крупніші, ніж коропи. У дволіток ці розходження згладжуються чи можуть приймати зворотний характер. Однак при несприятливих умовах (низькій температурі, недостатчі їжі, ураженні хворобами) перевага гібридів по росту може зберігатися й у дволіток. У наступному темп росту в гібридів сильно знижується і вони по середній масі значно поступаються коропам.

Характерною рисою гібридів є їхня підвищена життєздатність, часто помітна вже на ембріональних стадіях. Вихід гібридних личинок (від закладеної на інкубацію ікри) звичайно вище, ніж у коропа, на 10-15 %, а вихід цьогоріток на 15-20 %. Перевага гібридів по виживаності, особливо при несприятливих умовах, зберігається й у більш старшому віці.

Особливо цінною властивістю гібридів коропа й амурського сазана є їхня висока зимостійкість. Так, у рибгоспах Північного Заходу, де культурний короп у суворі зими практично не виживав, вихід гібридів складає 70 - 75 % і більше. У рибгоспах Центральної зони (а в деяких випадках і в більш південних районах) використання гібридів підвищує вихід їх після зимівлі на 20-30 %.

У гібридів у зимовий час більше, ніж у коропа, знижується інтенсивність обміну. Вони менше витрачають запасу поживних речовин і, очевидно, тому краще виживають.

У порівнянні з коропом, гібриди володіють підвищеною пошуковою здатністю і починають харчуватися при більш низьких температурах води в ставку.

Особливий інтерес представляє висока стійкість гібридів до ряду захворювань і інших несприятливих факторів, що послужило підставою для широкого поширення гібридів у рибгоспах країни.

Захоплення промисловою гібридизацією коропа і сазана мало, однак, і негативні наслідки. Гібриди потрапили в маточні стада, що призвело в багатьох господарствах до втрати чистого культурного коропа. Подальше використання амурського сазана для промислової гібридизації в таких стадах виявилось неефективним.

В даний час завдяки цілеспрямованій селекційно-племінній роботі в ряді рибгоспів відновлені маточні стада культурного коропа, у результаті чого знову з'явилася можливість для одержання карпо-сазанових гібридів. Інтерес до гібридизації коропа із сазаном підсилюється також у зв'язку з погіршенням екологічних умов, на тлі яких розведення коропа часто виявляється не вигідним через його більш низьку виживаність.

Проте, незважаючи на високу ефективність використання карпо-сазанових гібридів, їхнє вирощування варто розглядати, скоріше, як змушену міру, що компенсує вплив несприятливих факторів - неблагополуччя господарств по захворюваннях, забруднення джерел, надзвичайно щільна посадка риб і т.п., при якій гібриди виявляються більш пристосованими, ніж культурні коропа.

В міру підвищення технологічного рівня, що неминуче для подальшого розвитку рибництва, а також при створенні досить продуктивних порід коропа господарське значення карпо-сазанових гібридів, очевидно, буде зменшуватися й усе більшу роль буде грати вирощування культурного коропа.

Міжпородне і внутріпородне схрещування коропа. З розвитком селекційних робіт усе більшого значення набувають міжпородне і внутріпородне промислове схрещування коропа.

Сильний гетерозис по росту і життєздатності виявлений, наприклад, при схрещуванні українського і ропшинського коропів. При спільному вирощуванні з українським рамчастим коропом у цьоголіток-гібридів спостерігався більш швидкий ріст (на 25 %).

Промислове схрещування коропа широко застосовується за кордоном, особливо в Угорщині, Чехії, Словенії.

У цілому за рахунок промислової гібридизації коропа вдається підвищити продуктивність ставків на 10-15%. Особливо чітко ефект гібридизації виявляється в господарствах, що мають невеликі заінбридовані стада. Підвищення продуктивності гібридів при цьому може досягати 30-40% і більше.

Промислова гібридизація вкрай необхідна при наявності постійно діючих несприятливих факторів, наприклад при неблагополуччі господарства по якому-небудь захворюванню, підвищеному забрудненні ставкової води і т.п.

Гетерозис властивий внутрішньовидовим гібридам багатьох інших риб: він виявлений, наприклад, при схрещуванні різних ліній форелі, ярової й озимої рас осетра, амурської і китайської ліній білого амура і білого товстолобика.

Міжвидова промислова гібридизація риб. Великі перспективи в рибництві має міжвидова гібридизація. Одержання таких гібридів у риб не представляє складності у зв'язку з властивим ним зовнішнім заплідненням. Цінні гібриди отримані при гібридизації різних видів корошових, сигових, лососевих і осетрових риб. Так, при схрещуванні білого і строкатого товстолобика нащадки (міжродові гібриди) успадковують проміжну будову зябрового апарата, завдяки чому вони краще використовують кормову базу і добре ростуть.

Усе більша увага рибоводів приділяється гібридизації різних видів сигових риб. За даними Б. В. Волошенко, при спільному вирощуванні цього літоку гібрид сиг-лудога з ряпушкою виявився крупніше сига-лудоги майже у 3 рази, ряпушки - у 7 разів. Гарні результати отримані при схрещуванні сига-лудоги з рипусом, а також чира з пеляддю.

Гетерозис по росту і виживаності виявлений при схрещуванні сталеголового лосося і райдужної форелі. У деяких південних країнах широко застосовують гібридизацію різних видів тиляпій.

Міжвидову гібридизацію використовують також при товарному вирощуванні американських сомиків, буфало та ін. Дуже цінними виявилися гібриди від схрещування ляди (бестери). Таких гібридів вирощують у ставкових господарствах, а також у садках, встановлених у природних водоймах. Використовують їх і для вирощування в садках і басейнах тепловодних господарств. Є дані про високу господарську цінність гібридів шипа і стерляді, шипа і севрюги і деяких інших видів осетрових.

Необхідно враховувати можливі негативні наслідки віддаленої гібридизації. Так, потрапляння плідних гібридів у природні водойми може призвести до засмічення батьківських видів. У рибництві надзвичайно гостро стоїть проблема забезпечення надійного контролю за промисловою гібридизацією, що цілком виключає можливість засмічення гібридами батьківських видів. Велику допомогу у вирішенні цієї проблеми надає залучення різних генетичних методів контролю, зокрема використання з цією метою біохімічних маркерів. Значний інтерес має також одержання і вирощування стерильних аллотриплоїдних гібридів.

Питання для самоперевірки:

1. Який процес в селекції називають промисловою гібридизацією?
2. Потомство від схрещування інбредних ліній називають кросом.
3. Що є характерною рисою гібридів риб?
4. У поєднанні яких видів і отриманні внутрішньовидових гібридів риб спостерігається гетерозис?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гринжевський М.В., Шерман І.І., Грициняк І.І., Василець С.В., Третяк О.М., Томіленко В.Г., Олексієнко О.О., Мрук А.І. Організація селекційно-племінної роботи в рибництві. К.: «Рибка моя», 2016. – 352 с.
2. Шерман І.М., Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник – К.: , 2011. –499 с.
opasnykh virusov ryb metodom RTsR. Rybovodstvo i rybnoe khozyaystvo, 3, 21-25.
3. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва [Текст] : підручник; затв. М-вом аграрної політики / І.М. Шерман, В.Г. Рилов. - К. : Вища освіта, 2005. - 351 с.
4. Організація селекційно-племінної роботи у рибництві / Гринжевський М.В., Шерман І.М., Грициняк І.І. та ін. / За ред. Гринжевського М.В. та Шермана І.М. – К.: 2006. – 352 с.
5. Шерман І.М., Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 484 с.
6. Андрющенко А.І., Алімова С.І. Ставове рибництво: Підручник. – К.: Видавничий центр НАУ, 2018 – 636 с.: іл.
7. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник/Автор – К.: «Простобук», 2016. – 119 с.
8. Sachar A., Raina S. Effect of Inorganic Pollutant (Nitrate) On Biochemical Parameters of the Fish, *Aspidoparia Morar* // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. 2014. Vol. 3, № 5. P. 12568– 12573.
9. Saad, Y.M., Rashed, M.A., Atta, A.H. & Ahmed, N.E. (2012). Genetic Diversity among Some *Tilapia* species Based on ISSR Markers. Life Science Journal 9, 4841-4846.